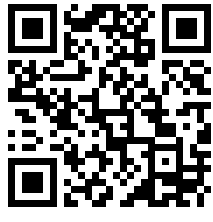
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

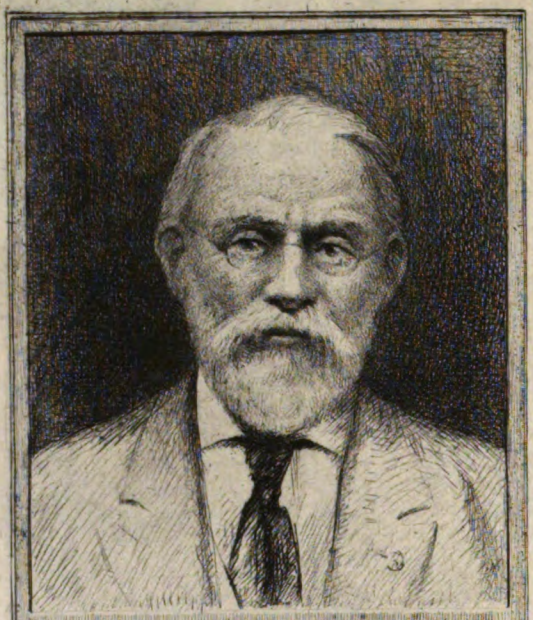
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

B 378651

Digitized by Google



SILAS WRIGHT DUNNING
BEQUEST
UNIVERSITY OF MICHIGAN
GENERAL LIBRARY

Digitized by Google

AS
162
.L73
A4

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS

DE LILLE.

Digitized by Google

Digitized by Google

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES

DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS

DE LILLE.

4e Série. — Tome XXVII.

LILLE

IMPRIMERIE L. DANEL.

41, rue Nationale.

1913

Digitized by Google

Digitized by Google

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

CARBONIFÈRE du NORD de la FRANCE

PAR

M. l'Abbé CARPENTIER,

Docteur ès-sciences de l'Université de Lille.

LILLE

IMPRIMERIE L. DANEL

1913

Digitized by Google

Digitized by Google

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

CARBONIFÈRE DU NORD DE LA FRANCE

Nous avons exposé dans le présent travail les résultats de nos recherches sur le terrain carbonifère, dans l'Avesnois et dans le bassin houiller de Valenciennes.

Ce mémoire est divisé en trois parties :

Dans une *première partie,* nous étudions le Calcaire carbonifère de la région d'Avesnes ;

la *deuxième partie* est consacrée à l'étude du Houiller aux environs d'Anzin et aux environs de Bully-Grenay ;

une *troisième partie* est exclusivement paléontologique : elle contient la description d'un certain nombre d'espèces fossiles,— fossiles animaux du Calcaire carbonifère, fossiles végétaux du houiller.

Au commencement de ce mémoire nous tenons à exprimer d'abord notre gratitude au regretté Chanoine Boulay, à M. le Chanoine Bourgeat et à M. le Dr Van Oye, qui furent nos maîtres. — Nous sommes profondément reconnaissant aussi à M. J. Gosselet, membre correspondant de l'Institut, et à M. Ch. Barrois, membre de l'Institut, qui

Digitized by Google

ont accueilli avec bienveillance nos premiers travaux sur le Calcaire carbonifère de l'Avesnois et sur la flore du houiller des environs de Valenciennes, et qui n'ont cessé de nous encourager.

Dans nos déterminations de paléontologie végétale, nous avons été aidé en particulier par les indications de M. Zeiller, membre de l'Institut. Pour la paléontologie animale, M. Gilson, directeur du Musée de Bruxelles, et M. Rutot, Conservateur au même Musée, ont obligeamment mis à notre disposition les fossiles du Calcaire carbonifère déterminés par L. G. de Koninck. — Nous avons pu utiliser aussi, grâce à M. le professeur Lohest, des spécimens provenant des collections de l'Université de Liège ; d'autres nous ont été gracieusement communiqués par M. Destinez de Liège, et par D. Grégoire Fournier, de l'Abbaye de Maredsous.

Nous sommes reconnaissant à M. Paul Bertrand, maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lille, qui nous a aidé au cours de la publication de ce travail, et à M. P. Pruvost qui a exécuté plusieurs des meilleures photographies de nos planches.

Nous exprimons aussi notre vive reconnaissance à nos collègues de la Faculté libre des Sciences de Lille, M. G. Delépine, professeur de géologie, et M. G. Depape, maître de Conférences, pour l'aide dévouée qu'ils nous ont apportée.

Nos recherches dans le bassin houiller de Valenciennes ont été facilitées par l'accueil bienveillant de MM. les Directeurs et Ingénieurs des diverses Compagnies houillères. Nous remercions spécialement M. Piérart, ancien directeur de la Société houillère de Thivencelles, M. François, ancien

Digitized by Google

directeur, et M. Champy, directeur général de la Compagnie des mines d'Anzin, M. Mercier, directeur de la Compagnie des mines de Béthune, et Messieurs les Ingénieurs Saclier, Chaillet, Gourdin, Julliany, Lacroze, Faisandier, des mines d'Anzin, — Malatray, Bayle, Chaleyssin, Crochet, Jougla, Plassard, des mines de Béthune, — M. Martin, ancien ingénieur de Thivencelles, M. A. Pontet, géomètre-chef des mines de Béthune.

Nous tenons enfin à remercier la Société des Sciences de Lille et la Société géologique du Nord qui ont bien voulu contribuer par des subventions à la publication de ce mémoire.

Digitized by Google

Digitized by Google

PREMIÈRE PARTIE

LE CALCAIRE CARBONIFÈRE

DE L'AVESNOIS

INTRODUCTION

I. APERÇU GÉOGRAPHIQUE

La région de l'arrondissement d'Avesnes où affleure le terrain carbonifère est le prolongement occidental de l'Ardenne. Cette région est limitée par la Sambre au Nord et à l'Ouest. Au Sud-Ouest, les terrains primaires disparaissent sous une couverture de terrains plus récents, crétacés et tertiaires et l'on passe insensiblement aux pâturages de la Thiérache ; ce pays envoie une digitation à 8 km. à l'Ouest d'Avesnes, jusqu'à Taisnières-sur-Helpe, que les gens du pays appellent Taisnières-en-Thiérache. — Au Sud-Est commence la région naturelle connue sous le nom de Fagne, région dont le sous-sol est essentiellement schisteux, où la

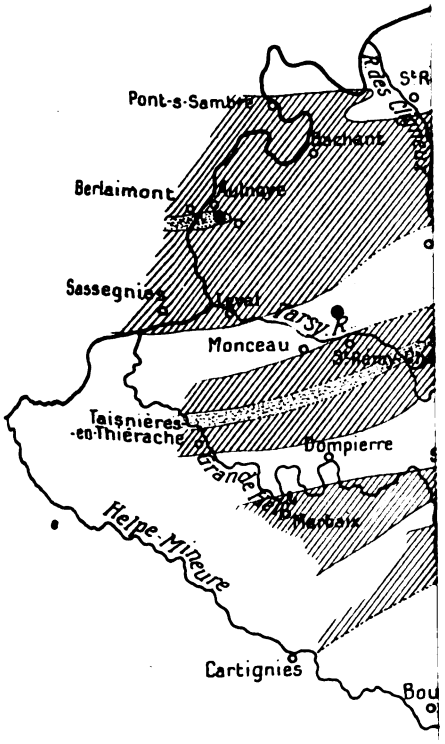
Digitized by Google

surface porte de nombreux étangs; la Fagne-de-Sains, nom donné aux bois qui s'étendent au Sud-Est de Sains, et Moustier-en-Fagne indiquent déjà qu'à 9 ou 10 km. à l'Est-Sud-Est d'Avesnes, nous sommes en Fagne. — A l'Est, le pays se relève, le Carbonifère disparaît, et les assises du Dévonien supérieur et moyen affleurent successivement et constituent le seuil de Beaumont. De ce côté, l'aspect du pays reflète encore à certains égards les caractères de l'Ardenne proprement dite : les vallées sont profondes, les roches affleurent souvent sur les versants où l'on ne trouve guère par places que des touffes de genêts ou des bruyères; à la surface des plateaux, les bois couvrent encore de larges espaces sur lesquels les cultures empiètent peu à peu.

A l'Ouest de la rivière la Solre, l'aspect du pays change insensiblement: les rivières coulent dans des vallons aux versants moins abrupts; les ondulations sont nombreuses; dans l'ensemble, la direction de ces ondulations, comme celle des vallées d'ailleurs, est commandée par la structure des terrains anciens, nous aurons occasion de le montrer. La surface des plateaux généralement établie sur le Calcaire carbonifère porte des cultures; les versants et le fond des vallées, où affleurent souvent des schistes dévoniens, sont en prairies. En quelques points la forêt a subsisté, notamment le long de cette bande boisée qui s'étend en demi-cercle de Felleries et Beugnies à St-Rémy-Chaussée sous les noms de Bois de la Villette, de Beugnies, de Bois Leroy.

La direction générale des plis est la même que dans l'Ardenne belge, c'est-à-dire d'Est en Ouest. Toutefois cette direction n'est bien nette qu'à l'Est de la Solre; à l'Ouest il y a une déviation assez marquée et les axes des plis sont dirigés vers l'Ouest-Sud-Ouest. L'étude de détail nous permettra de montrer qu'il existe des plis transversaux qui recoupent les premiers, et que la direction générale des cours d'eau du pays, les Hantes, la Thure, la Solre, la Tarsy, les deux Helpes, a souvent été commandée par ces deux systèmes de plis.

Digitized by Google



Carte des affleurements
du Calcaire Carbonifère
et du Houiller
de la région d'**AVESNES**
Sondages pour la recherche de la Houil

Echelle : 1/200.000me

Digitized by Google

Digitized by Google

Le Calcaire carbonifère affleurant dans les cuvettes synclinales forme une série de bandes parallèles, à la fois encadrées et séparées par les affleurements du Dévonien, et qui se succèdent du Sud au Nord ; la plus méridionale de ces bandes est celle d'Etrœungt ; la dernière au Nord s'étend de Ferrière à Bachant et Berlaimont.

2. HISTORIQUE

Dans ce court aperçu historique, nous analyserons dans leurs grandes lignes les travaux des géologues qui ont étudié le Calcaire carbonifère de l'Avesnois ; nous nous efforcerons de montrer sur quels points les recherches de chacun d'entre eux ont contribué à faire progresser la connaissance du terrain carbonifère, au point de vue stratigraphique et paléontologique.

I. Nous mentionnerons d'abord les recherches antérieures à la publication des travaux de M. Gosselet qui font époque.

En 1841, les auteurs de l'*Explication de la Carte géologique de France* décrivent parfaitement les calcaires massifs à grands *Productus* du bourg d'Etrœungt et de Godin (St-Hilaire). — Les observations de Delanoue sur les terrains salifères du Nord de la France (1852), et la comparaison qu'il fait des brèches et poudingues d'Audincthun, Lillers, etc., avec la brèche plus calcaire de Berlaimont, ses idées originales sur les conditions de gisement de la brèche à Berlaimont (1853) méritent également d'être retenues.

La classification admise à cette époque était celle du géologue belge Dumont. — Meugy (1855) a tracé, d'après cette classification, une petite carte des affleurements des terrains primaires de l'Avesnois, où il voulait signaler

Digitized by Google

surtout les principaux gisements de minerai de fer du pays, et leurs relations avec les terrains anciens. Sur cette carte, l'allure des bandes carbonifères est relevée exactement. Une ligne, passant par Wallers, Trélon, Glageon, délimite au Nord les affleurements du *terrain calcareux inférieur* de Dumont (Givétien et Frasnien actuellement); le même terrain dessine des bandes entre Boussière et Jeumont; entre ces deux régions occupées par le *calcareux inférieur*, Meugy indique l'extension du *calcareux supérieur* (carbonifère actuel). Le *quartzoschisteux supérieur* est, par contre, mal défini: presque partout où il y a des schistes dans le *calcareux supérieur*, — par exemple dans la bande de Taisnières, entre St-Aubin et Taisnières, — on les considère comme représentant le terrain *quartzoschisteux* de Dumont; en réalité, on confondait, comme M. Gosselet l'a montré plus tard (1871), les schistes du Famennien et les schistes houillers stériles. Des confusions de ce genre n'ont pu disparaître d'ailleurs qu'avec le développement des études paléontologiques et les progrès de la stratigraphie.

A cette époque avaient paru déjà les premiers travaux de L. G. de Koninck: *Description des animaux fossiles du terrain carbonifère de la Belgique* (1842-1844), et *Monographie des genres Productus et Chonetes* (1847).

En 1855, Hébert publia une note sur la faune des schistes d'Etrœungt, où pour la première fois étaient signalées la présence de Clyménies et celle de *Clisiophyllum Omaliusi*. La même note porte aussi sur la faune du calcaire noir d'Avesnelles.

II. En 1860, M. Gosselet, dans son *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais*, donna des coupes des diverses bandes du Calcaire carbonifère de l'Avesnois, coupes relevées à Etrœungt, Flaumont, St-Hilaire, St-Rémi-du-Nord, Eclaibes. M. Gosselet a poursuivi et précisé plus tard ces

Digitized by Google

premières recherches dans ses *Descriptions géologiques* des cantons de *Maubeuge* (1879) et de Berlaimont (1880), dans son *Esquisse géologique du Nord de la France* (1880), et dans *l'Ardenne* (1888). — M. Gosselet avait distingué dès 1857 et placé au sommet du Famennien une zone de transition, qu'il a appelée *Zone d'Etræungt*, et dont les caractères sont nettement marqués aux environs d'Avesnes.

Dans le Calcaire carbonifère, il a établi les divisions suivantes de haut en bas :

Calcaire de Saint-Hilaire ;
Calcaire de Limont ;
Calcaire des Ardennes ou du Haut-Banc ;
Dolomie de Namur ;
Calcaire de Bachant et de Dompierre ;
Calcaire de la Marlière ou de Waulsort ;
Calcaire de Marbaix ou des Ecaussines :
Calcaire et schistes d'Avesnelles.

M. Gosselet a aussi décrit spécialement des plis et failles, à Marbaix, à Bachant, et entre Ferrière et Sars.

Dupont, qui étudia les terrains primaires en Belgique, appliqua en diverses excursions dans le pays d'Avesnes, ses conclusions sur les faciès Waulsortiens. Il reconnut la position exacte du calcaire de Limont (1863), et signala ses analogies avec les calcaires du ravin de la Valle aux environs de Dinant. Il découvrit aussi l'identité du calcaire de la Marlière et du calcaire de Waulsort à *Spirifer subcintus*. Ses vues sur le calcaire de Bachant (1864) (qui devait, d'après lui, être divisé en deux assises, l'inférieure correspondant au calcaire d'Avesnelles), ont été reconnues erronées ; il demeure vrai toutefois, comme on le montrera au cours du présent travail, qu'il y a une grande ressemblance entre les *faciès* du calcaire de Bachant, et ceux du calcaire noir

Digitized by Google

d'Avesnelles. — Les idées de Dupont sur l'origine des *brèches rouges*, qu'il considérait comme interstratifiées dans les formations viséennes, ont été longtemps acceptées par la plupart des géologues. M. Gosselet, après avoir d'abord considéré ces brèches comme résultant d'un remaniement de bancs calcaires fendillés, s'est plus tard rangé à l'avis de Dupont.

III. De 1879 à 1887, ont paru les nouveaux travaux de L. G. de Koninck sur la *Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique:* les fossiles gastéropodes de Bachant y sont tout spécialement étudiés, ainsi que des formes provenant de la zone d'Etrœungt.

M. Cayeux a continué les études de M. Gosselet, et a décrit en détail la structure des cantons d'Avesnes-Nord (1889) et de la bande de Taisnières-en-Thiérache (1889). Les principaux résultats de ces études, comme des observations relevées par M. Cayeux au cours d'excursions faites dans le pays d'Avesnes par la Société géologique du Nord, sont les suivants : existence de plis ou failles à la Ronflette (Séméries), sous le champ de tir d'Avesnes (1888), dans la partie méridionale de la bande de Taisnières, de Dourlers à Taisnières, au centre de la bande de Taisnières, et à Bachant même (1890). — Nous utiliserons les renseignements que M. Cayeux a recueillis et publiés sur les puits de la région comprise entre les bandes de St-Hilaire et de Beugnies; nous aurons occasion de signaler aussi l'importance de la découverte de fragments et de galets schisteux dans la *brèche de Dourlers* (1894).

M. H. de Dorlodot à la suite d'une étude sur le Calcaire carbonifère de la Belgique (1895) a étudié ses relations stratigraphiques avec les formations carbonifères du Hainaut français. Il a reconnu la présence du faciès dit du *calcaire violacé* dans la bande de Ferrière, entre Limont et St-Remi-du-Nord et d'un calcaire noir tout à fait semblable au *marbre*

Digitized by Google

noir de Dinant. D'après les descriptions qu'il en donne dans ce mémoire, son assise d'Anhée présente tous les caractères de l'assise de St-Hilaire de M. Gosselet. — Deux autres points sont encore à relever dans ce travail à cause de l'intérêt qu'ils présentent pour l'étude du Calcaire carbonifère de l'Avesnois : 1) l'influence toute particulière qu'exerce, observe M de Dorlodot, la GRANDE BRÈCHE, *une fois déposée*, sur le plissement des roches encaissantes ; 2) la difficulté de fixer la limite inférieure de la *Dolomie de Namur*.

Dans ces dernières années, les études de M. VAUGHAN sur le Calcaire carbonifère du Sud-Ouest de l'Angleterre l'ont amené à proposer une division en zones basées surtout sur les Polypiers; plusieurs géologues, en particulier Dixon et Douglas ont suivi la division en zones de M. Vaughan dans plusieurs régions de l'Angleterre et en Irlande. Les recherches de M. Delépine sur les relations entre le Calcaire carbonifère de la Belgique et celui de l'Angleterre ont montré que dans leurs grandes lignes ces mêmes subdivisions se retrouvent, en Belgique.

Au cours d'excursions faites en 1909, en compagnie de MM. Vaughan et Delépine, nous avons reconnu plusieurs de ces niveaux dans l'Avesnois. En 1911, M. Vaughan a décrit et représenté *Clisiophyllum Omaliusi* de la zone d'Etrœungt.

3. OBJET ET DIVISIONS DE CETTE PREMIÈRE PARTIE.

Nos travaux personnels ont porté depuis 1898 sur le Calcaire carbonifère de l'Avesnois et sur les formations de passage entre le Carbonifère et le Dévonien. — A la suite de l'étude des bandes méridionales d'Avesnelles, Avesnes et Taisnières, l'une de nos conclusions était que le calcaire massif à *Productus sublaevis* constitue un niveau inférieur au

Digitized by Google

calcaire massif à *Productus Cora* (1905) ; la même année, M. Vaughan formulait cette même conclusion à la suite de son étude sur le Calcaire carbonifère des environs de Bristol. — Depuis cette époque, nos observations nous ont amené à signaler : la présence d'un banc à *Stigmaria* dans le Calcaire carbonifère supérieur de l'Avesnois, de nombreux bancs à Ostracodes, l'extension de la faune de Limont dans les bandes de Ferrière et de Taisnières, l'existence d'une faune de Crustacés et la présence de végétaux dans le calcaire de Bachant. Nous avons aussi abordé l'étude des plis.

Dans le présent travail, nous nous sommes proposé de reprendre tous les faits que nous avons pu recueillir ainsi depuis des années, puis de compléter l'étude détaillée des bandes carbonifères de l'Avesnois, au point de vue stratigraphique et paléontologique.

Ayant ainsi coordonné l'ensemble de nos observations nous avons cherché à en dégager les conclusions générales, en établissant d'abord un tableau aussi complet que possible des zones fossilifères qui sont aujourd'hui connues dans le Calcaire carbonifère de l'Avesnois, — puis en montrant les relations qui existent entre les faciès différents que l'on rencontre au Nord et au Sud à des niveaux qui sont les mêmes. Nous nous sommes arrêté en particulier à l'étude du calcaire de Bachant, à la détermination de ses conditions de dépôt, et à la comparaison avec d'autres formations de caractères analogues. — Les faciès bréchoïdes ont fait également l'objet d'une étude spéciale. — Enfin, nous avons essayé de suivre et de tracer aussi exactement que possible la direction et l'allure des divers plissements qui affectent le Calcaire carbonifère de l'Avesnois, de signaler par le détail les phénomènes de renversement et les failles qu'on y observe, et de montrer le rôle important que jouent dans ces phénomènes les calcaires massifs du Viséen inférieur (calcaire oolithique à *Productus sublaevis*) et du Viséen supérieur (calcaire massif de Limont).

La description des formes fossiles nouvelles ou plus parti-

Digitized by Google

culières à la région d'Avesnes, a été reportée dans un appendice à la fin de cet ouvrage.

Afin de présenter ces questions dans l'ordre que nous venons d'indiquer, nous avons divisé cette étude sur le Calcaire carbonifère en trois chapitres :

Chapitre I. *Description des coupes et des affleurements.*— Nous suivrons les bandes parallèles que forment les affleurements, dans leur ordre de succession du Sud au Nord :

1. Bande d'Etrœungt ;
2. » de Fourmanoir ;
3. » d'Avesnelles ;
4. » d'Avesnes ;
5. » de Solre-le-Château, Sars-Poteries et Beugnies ;
6. » de Saint-Hilaire, Dompierre, Marbaix ;
7. » de Dourlers, St-Aubin, Taisnières-en-Thiérache ;
8. » de Ferrière-la-Petite et Bachant.

Chapitre II. *Etude sur la faune et les faciès :*

I. La faune :

Tableau général des niveaux fossilifères.

Observations sur la zone d'Etrœungt.

Observations sur quelques-unes des zones fossilifères.

II. Les faciès :

§ 1. Distribution des principaux faciès.

§ 2. Rapports entre les faciès du Calcaire carbonifère de l'Avesnois et ceux de la région de Dinant.

Digitized by Google

§ 3. Comparaison entre les faciès du calcaire carbonifère de l'Avesnois et les faciès du Dévonien supérieur de la région d'Avesnes et de la région de Dinant.

§ 4. Similitude de faciès entre le calcaire de Bachant et le calcaire de Solenhofen. — Comparaison entre le Bassin de Dinant à l'époque du dépôt du calcaire de Bachant et de ses faciès, et la région de Solenhofen (Bavière) durant le Jurassique supérieur.

Chapitre III. *Les Plissements du Calcaire carbonifère dans l'Avesnois:*

§ 1. Principaux plis de l'Avesnois. — Conclusions qui se dégagent de cette étude.

§ 2. Comparaison entre les plis de la région d'Avesnes et ceux du bassin de Dinant.

Digitized by Google

CHAPITRE I.

CALCAIRE CARBONIFÈRE DE L'AVESNOIS
DESCRIPTION DES COUPES ET DES AFFLEUREMENTS

§ 1. BANDE D'ÉTRŒUNGT

Situé à six kilomètres au sud d'Avesnes, le bourg d'Etrœungt est en partie bâti sur un escarpement qui domine la vallée de l'Helpe mineure. Le Calcaire carbonifère affleure de ci de là, à partir du Parcq à l'est d'Etrœungt sur une étendue de 1 km.,500. A l'ouest le Calcaire carbonifère disparaît sous un manteau de terrains secondaires. — Les *carrières du Parcq* (fig. 2 et 3) ne sont plus exploitées. M. Gosselet y a décrit le gisement type de sa zone d'Etrœungt, qui atteint une épaisseur de plus de 20 mètres. Voici, d'après M. Gosselet (l'*Ardenne*, p. 549), la coupe des carrières du Parcq :

Schistes : *Phacops bergicus* Drev., *Capulus* aff. *vetustus* Sow., *Spirifer*, *Cliothyris Roissyi* Lev., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime, *Syringopora*	1 mètre
Calcaire argileux crevassé	0 50
» » noir bleuâtre et schistes (8 bancs)	8 »

Digitized by Google

Calcaire lamellaire noir bleuâtre	0 50
Schistes	0 50
Calcaire compact noir	0 30
Calcaire argileux et schistes calcarifères en lits minces	3 »
Calcaire lamellaire	0 50
Schistes	0 20
Calcaire alternant avec des schistes (11 bancs)	4 »
Schistes : *Sp. distans* Sow., *Orth. crenistria* Phill.	0 10
Calcaire noir bleuâtre : *Spirifer distans* Sow., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Orthotetes crenistria* Phill., *Productella*	1 80
Schistes	0 15
Calcaire argileux (3 bancs) et schistes	1 70
Schistes *Phacops bergicus* Drev., *Spirifer distans* Sow., *Clymenia* (?) *Clisiophyllum Omalinsi* Haime	0 20
Calcaire lamellaire noir *Spirifer distans* Sow. *Sp. Strunianus* Goss., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Orthotetes crenistria* Phill. *Productella*	0 45
Schistes	0 05
Calcaire lamellaire (2 bancs) *Cliothyris* et *Orthotetes*	0 60
Total	23 45

Les conditions étant beaucoup moins favorables qu'autrefois pour l'observation, nous nous contentons de signaler les faits suivants :

Le calcaire grisâtre à points cristallins et à pâte crinoïdique, qu'on voit en m (fig. 2) nous paraît généralement au nord de la grande carrière du Parcq.

Digitized by Google

Dans les schistes et calcschistes de base, n, on recueille : *Orthotetes crenistria* Phill., *Discina, Clisiophyllum Omaliusi* Haime, encrines (articles épars à la surface des délits).

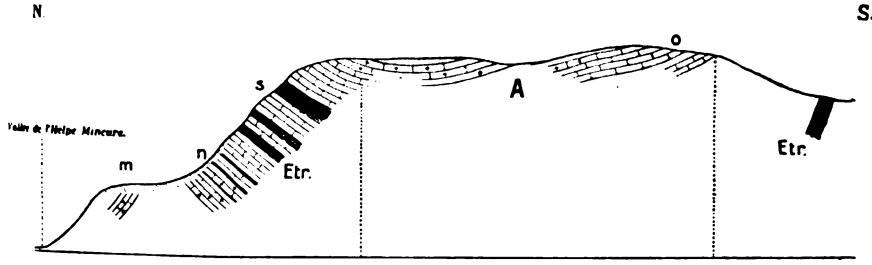


Fig. 2. — Carrières du Parcq. Etrœungt.

A, calcaire noir à *Productus niger*. | m, pli dans les calcaires de base.
Etr., calcaires et schistes d'Etrœungt. | s, calcschistes à *Phacops*.

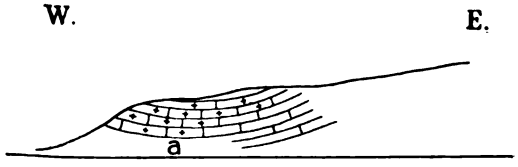


Fig. 3. — Pli dans les calcaires d'Etrœungt. Le Parcq.

Dans les déblais, qui proviennent des couches supérieures (s) de la carrière, on trouve *Phacops bergicus* Drev., *Spirifer distans* Sow., *Spirifer sp.*, *Spirigera concentrica* Buch, *Orth. crenistria*, *Aviculopecten*, *Capulus*, *Clisiophyllum Omaliusi* Haime, Stromatoporoïdes.

Le centre du synclinal, que décrit la zone d'Etrœungt au Parcq, est occupé par 5 mètres de calcaire bleuâtre, à grain fin, encrinitique ou argileux et rougeâtre par places, veiné de calcite. Les bancs mesurent de $0^m,10$ à $0^m,50$ d'épaisseur. Les calcaires de la carrière Hosselet (fig. 2, o) leur sont subordonnés. Du sud au nord, on remarque dans cette carrière :

Calcaire et calcschistes : *Spirifer tornacensis* de Kon.,

Digitized by Google

Rhynchonella, *Productus niger* Goss., *Prod. laevicostus* White (a. c.) (1), *Chonetes variolata* de Kon., *Naticopsis*, *Straparollus planorbulus* de Kon., *Leiopteria* (a. c.), *Edmondia*, *Aviculopecten* (a. c.), visibles sur. 1m,50

Schistes 0 22

Calcaire crinoïdique gris 0 38

Calcaire noir (bancs de 0m,75, 0m,25, 0m,30, 0m,40) 2 50

Calcaire crinoïdique argileux 1 80

Calcaire crinoïdique à grain fin 1 70

Ces derniers bancs offrent les mêmes caractères que les bancs du centre du synclinal. Le calcaire noir qui les supporte contient toute une faune de Gastéropodes et Lamellibranches et surtout des *Productus* qui permettent de le considérer comme synchronique du *calcaire d'Avesnelles*. — A 150 mètres au sud, quelques schistes calcareux sont très redressés.

La coupe suivante (fig. 4) est prise à 650 mètres à l'est du clocher d'Etrœungt. Elle comprend à partir de la base :

Petit granite bleu, visible à 100 mètres de la rive gauche de l'Helpe 3m,50

Dolomie crinoïdique grisâtre et jaunâtre en bancs de 0m,80, de 0m,70, de 1 mètre, et délits de 0m,20, visibles sur . . . . . 12 »

Calcaire dolomitique gris et rougeâtre, à géodes creuses, et géodes offrant de gros cristaux de calcite 7 20

(1) Explication de quelques abbréviations employées dans ce travail : c. = commun ; c. c. = très commun ; a. c. = assez commun ; r = rare ; a. r. = assez rare ; n. r. = non rare.

Digitized by Google

Ce calcaire géodique, dolomitisé, en bancs de 0m,30 à 0m,76 est au centre du synclinal. Les bancs sont inclinés

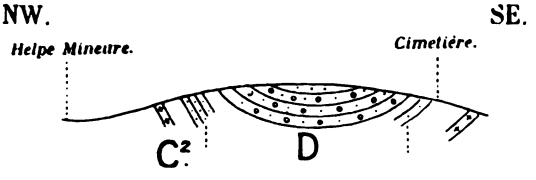


Fig. 4. — Coupe de la bande d'Etrœungt, à 650 m. à l'est du clocher.

D, calcaire dolomitique et calcaire bleu géodique.
C², petit granite à *Caninia cornucopiae*.

vers l'ouest; le synclinal s'approfondit et s'élargit dans cette direction, comme le montre la figure 5.

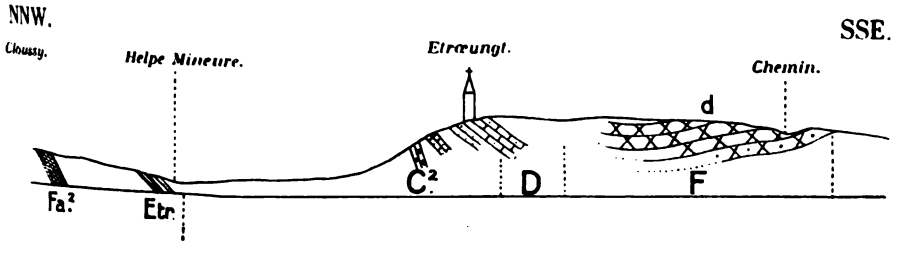


Fig. 5. — Coupe de la bande carbonifère à Etrœungt.

F, calcaire massif à *Productus sublaevis*.
D, dolomie à *Caninia patula*.
C², petit granite.
Etr., zone d'Etrœungt.
Fa², schistes de Sains.
d, ondulation.

A Cloussy, des schistes inclinés vers le sud sont riches en *Orthis arcuata* Phill., *Orthis striatula* Schloth., *Productella subaculeata* Murch.

Le moulin de Cloussy sur l'Helpe mineure est construit sur des bancs calcaires d'un gris bleuté, légèrement crinoïdique, appartenant à la zone d'Etrœungt. L'escarpement qui soutient l'église d'Etrœungt ne montre au nord que des couches dolomitiques. On observe, en montant vers l'église et en se dirigeant du Nord au Sud :

Digitized by Google

Des calcaires dolomitiques, visibles sur 20 mètres. Ces calcaires sont très crinoïdiques à la base, gris foncé à grain fin, jaunâtres, noirs, ou gris grenu.

Ces bancs dolomitiques se voient très bien à l'ouest de l'église, le long d'un chemin montant et près la rive gauche du ruisseau de la Pairée, à 250 mètres au sud-ouest du clocher d'Etrœungt; la dolomie y est d'un gris foncé, grenue et crinoïdique.

Des calcaires massifs à *Productus sublaevis* de Kon., visibles sur 20 mètres.

Des exploitations sont ouvertes dans ce calcaire massif, à 300 mètres au sud-est du clocher, — et au sud-ouest sur la rive gauche du ruisseau de la Pairée, dans la carrière Ramelot. De bas en haut, le calcaire à *Productus sublaevis* y est ainsi constitué :

Calcaire foncé dolomitique, visible sur quelques mètres.

Calcaire à grain fin, légèrement crinoïdique: *Prod. sublaevis* de Kon. (com.), *Chonetes papilionacea* Phill., (a. c.), *Caninia patula* Mich., *Michelinia megastoma* Phill . . . . . 5 mètres

Calcaire dolomitique foncé.

Calcaire gris crinoïdique : *Prod. sublaevis* de Kon., (com.), *Michelinia megastoma* Phill.; ce calcaire massif se débite en gros bancs de 1 mètre, 1^{m},60, 2 mètres; l'épaisseur totale est de. . . . . 5^{m},60

Calcaire gris à nombreuses encrines, bréchoïde: *Prod. sublaevis* de Kon. commun. . . . . 6 mètres

Résumé. — La bande d'Etrœungt n'offre qu'une faible épaisseur de Calcaire carbonifère. — On n'y trouve pas de couches supérieures au niveau à *Productus sublaevis.* — La série des formations est la suivante:

Calcaire à *Productus sublaevis* . . . . 20 mètres

Digitized by Google

Report	20 mètres
Calcaires dolomitiques, dolomies. . . .	25 » au moins
» crinoïdiques	3m,50
Calcaire à *Productus niger*, calcaires crinoïdiques	8m,10
Zone d'Etrœungt	25 mètres
Epaisseur totale des couches visibles . .	81m,60

L'ensemble des formations pourrait donc atteindre une centaine de mètres, si l'on fait entrer en ligne de compte les schistes à *Spiriferina octoplicata*, que nous n'avons pas observés, mais que M. Gosselet a signalés dans une de ses coupes (l'*Ardenne*, p. 637, fig. 150).

§ 2. BANDE DU FOURMANOIR.

Entre Etrœungt et Avesnes, à l'ouest de la route de Paris, les terrains primaires disparaissent sous les terrains plus récents. A l'est de cette route ils affleurent souvent dans les talus des chemins ou dans les abreuvoirs creusés dans les prairies. Au Quesne-Maneché, nous avons pu observer en 1898, sous des argiles vertes, des schistes calcarifères à *Spirifer Verneuilli* Murch., *Orthis striatula* Schloth., *Orthis arcuata* Phill., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime.

Une ancienne carrière, près du ruisseau du Fourmanoir, est entaillée dans des bancs calcaires et des calcschistes. Les bancs mesurent de 0m,55 à 0m,60. *Clisiophyllum Omaliusi* Haime et *Orthotetes crenistria* Phill., y sont fréquents (fig. 6, page suivante).

Le long du chemin du Fourmanoir à Avesnelles, au point où se trouve la borne 1 km. 200, et à 750 mètres au nord-ouest de la carrière précédente, des abreuvoirs se trouvent

Digitized by Google

sur des schistes calcareux qui renferment : *Orthis arcuata* Schloth. (c. c.), *Spirifer Verneuilli* Murch., *Rhynchonella letiensis* Goss. (a. c.), *Clisiophyllum Omalinsi* H.

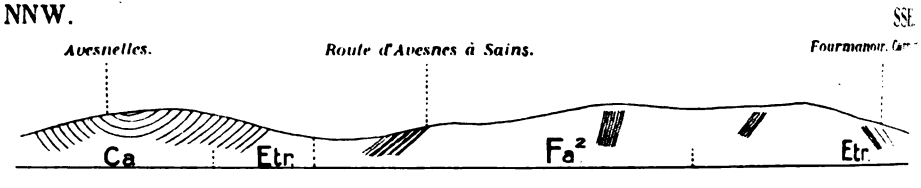


Fig. 6. — Coupe relevée entre les bandes d'Etrœungt et d'Avesnelles.

Ca., calcaire carbonifère.
Etr., zone d'Etrœungt.
Fa², schistes de Sains.

A peu de distance de là, au point où se trouve la borne hectométrique 800, des schistes jaunâtres, à grain fin, affleurent, et sont presque verticaux.

Des schistes de même aspect apparaissent dans les talus des chemins du Fourmanoir et du Quesne-Maneché, à leur jonction avec la route d'Avesnes à Sains.

On ne voit donc, au total, dans le synclinal du Fourmanoir, que la zone d'Etrœungt, et celle-ci même n'est visible que partiellement.

§ 3. BANDE D'AVESNELLES

Les bandes de Calcaire carbonifère d'Avesnelles et d'Avesnes commencent à l'est de la Ronflette, territoire de Sémeries, à 4 km. E. d'Avesnes ; elles ont une direction parallèle E. N. E.-W. S.W. ; elles présentent, de l'est à l'ouest, une série d'ondulations, qui sont transversales par rapport à l'axe des synclinaux. — Ce fait influe sur la direction des cours d'eau qui coulent souvent dans les vallées

Digitized by Google

transversales : le ruisseau de Felleries, affluent de rive droite de l'Helpe majeure ; les ruisseaux du Chêne Hiroux et de Godin, affluents de rive gauche. A l'ouest d'Avesnes, exactement à 3 km. à l'W. S. W. du clocher, le Calcaire carbonifère disparait sous les terrains secondaires ou quaternaires. Il reparait, évidemment à la faveur d'une ondulation transversale, à Autreppe, à 7 km. à l'W.S. W. d'Avesnes.

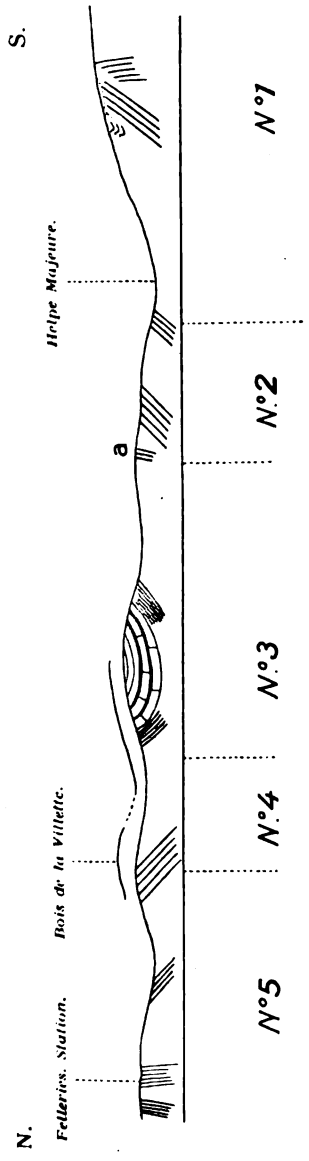


Fig. 7. — Coupe des tranchées du chemin de fer d'Avesnes à Sars-Poteries.

A l'est de la Ronflette, à une distance de 1 km., la voie ferrée de Sars-Poteries à Avesnes emprunte la vallée du ruisseau de Felleries. — La coupe des terrains primaires le long du chemin de fer est intéressante à relever pour connaître les couches de passage du Dévonien au Carbonifère. En voici la description détaillée (Fig. 7), en suivant les affleurements du Sud au Nord :

N° 1. — Au sud de la vallée de l'Helpe majeure, les couches de l'assise de Sains forment un anticlinal où l'on relève sur le flanc nord la série des couches suivantes :

Schistes à nodules calcaires : *Productella subaculeata* Murch., *Spirifer Verneuilli* Murch., *Naticopsis*.

Digitized by Google

Schistes jaunâtres.

Schistes calcarifères à nombreuses *Rhynchonella*.

Psammites à tiges d'encrines ramifiées, à débris d'Ophiures, à empreintes mal conservées de végétaux.

N° 2. — Schistes calcarifères du moulin de Sémeries: *Rhynch. letiensis*, Goss., (com.), *Rhynchonella* sp.

Schistes et nodules calcaires: *Spirifer Verneuilli* Murch, *Spirifer strunianus* Goss., *Syringothyris laminosa* Mc Coy, *Cliothyris Roissyi* Lev., *Spirigera concentrica* Buch, *Orthis striatula* Shloth, *Orthis arcuata* Phill., *Loxonema, Straparollus, Sanguinolites, Clisiophyllum Omaliusi* H., Stromatoporoïdes.

Bancs de calcaire encrinitique.

Schistes argileux et calcarifères.

Psammites à *Sp. Verneuilli* Murch.

L'inclinaison presque verticale des bancs schisteux et de quelques bancs calcaires visibles dans la partie la plus septentrionale de cette coupe n° 2, indique l'existence d'un petit plissement localisé en ce point (fig. 7, a).

N° 3. — Schistes argileux, calcareux ou psammitiques, et psammites: *Spirifer Verneuilli* Murch., *Sp. Strunianus* Goss., *Spirigera concentrica* Buch, *Cliothyris Roissyi* Lev., *Rhynchonella letiensis* Goss., *Rhynch. Omaliusi* Goss., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime.

Alternances de bancs calcaires et schistes sous une épaisseur de 7 à 8 mètres: *Spirifer Verneuilli* Murch., *Syringothyris laminosa* Mc Coy, *Sp. Strunianus* Goss., *Sp. distans* Sov., *Spirigera concentrica* Buch, *Cliothyris Roissyi* Lev., *Productella subaculeata* Murch., *Chonetes hardrensis* Phill., *Rhynchonella letiensis* Goss., *Rhynch. pugnus* Martin, (rare) *Orthis arcuata* Phill., *Orthis striatula* Schloth. *Aviculopecten, Sanguinolites, Loxonema, Bellerophon.*

Ces couches de la coupe n° 3 dessinent un synclinal; elles

Digitized by Google

appartiennent à la zone d'Etrœungt et font le passage à l'assise de Sains.

N° 4. — Schistes calcarifères à grands *Spirifer Verneuilli*, Murch, Psammites : *Sp. Verneuilli;* Lamellibranches : *Aviculopecten, Sanguinolites;* Encrines.

Schistes calcareux et bancs calcaires : *Sp. Verneuilli* Murch., *Sp. Strunianus* Goss., *Syringothyris laminosa* Mc Coy, *Spirigera concentrica* Buch, *Cliothyris Roissyi* Lev., *Rhynchonella letiensis* Goss., *Orthis arcuata* Phill., *Serpularia, Loxonema.*

Schistes et psammites à nombreuses empreintes végétales.

N° 5. — Schistes fins à *Spirifer Verneuilli* Murch., Schistes calcarifères et schistes à nodules calcaires : *Sp. Verneuilli* Murch., *Cliothyris Roissyi* Lev. *Rhynch. letiensis* (c. c.), *Clisiophyllum Omaliusi* H. (c. c.).

Près de la station à Felleries :

Schistes et psammites.

Schistes à nodules calcaires : *Rhynchonella letiensis* Goss., *Chonetes hardrensis* Phill.

Schistes et psammites à végétaux.

Schistes et calcschistes : *Ophiura.*

Schistes et psammites.

A l'ouest de la tranchée dont la coupe vient d'être donnée et figurée, on rencontre en se dirigeant vers la Ronflette, une petite carrière ouverte par M. Liénard dans des formations appartenant à la zone d'Etrœungt et qui comprennent, en partant de la base :

Schistes fins à *Orthis arcuata* Phill., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime.

Bancs de calcaire bleu à points cristallins . . . . 6 m.

Calcschistes noduleux : *Cliothyris Roissyi* Lev., *Orthotetes crenistria* Phill., *Evomphalus* sp., *Clisiophyllum Omaliusi* H., Stromatoporoïdes.

Digitized by Google

Carrière de la Ronflette (fig. 8 et 9). — Près de la ferme de *la Ronflette*, M. Wallerand exploite une carrière qui montre, à partir de la base (fig. 9) :

Calcschistes avec faune de la zone d'Etrœungt (fig. 9, Etr.).

Calcaire noir compact à cassure conchoïdale, en bancs de 0,10 à 0,40, 3 m. 60.

Calcaire noir altéré : *Productus niger* Goss., (commun), *Productus pustulosus* Phill., *Productus laevicostus* White (commun dans les bancs inférieurs), *Chonetes variolata* de Kon., *Spirifer tornacensis* de Kon., *Syringothyris cuspidata* Martin, *Cliothyris Roissyi*, Lev., *Rhynchonella*, *Straparollus planorbulus* de Kon., *Straparollus serpula* de Kon. (a. c.), *Conularia inaequicostata* de Kon., *Chemnitzia*, *Naticopsis* (a. c.), *Leiopteria virgula* de Kon. (com.), *Edmondia*, *Parallelodon bistriatus* Portlock, *Solemya*, *Tellinomya*,

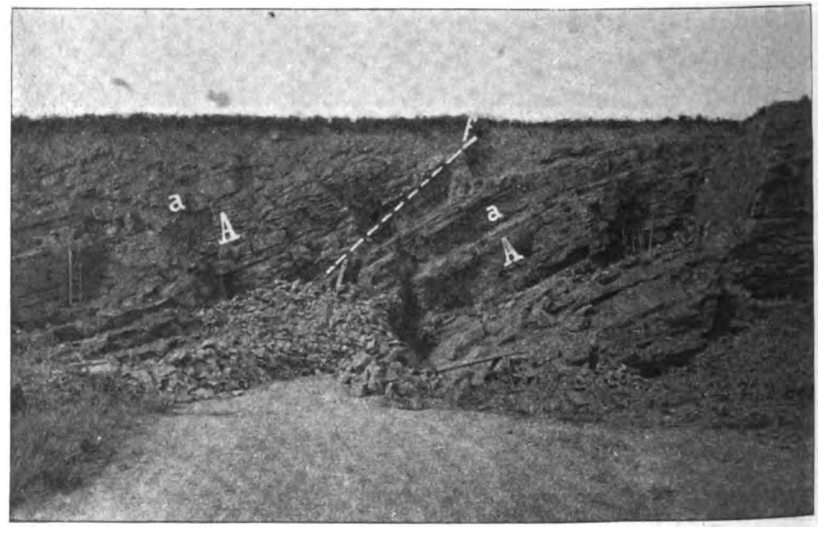


Fig. — 8. — Carrière de la Ronflette.

Aviculopecten. — Ce calcaire noir renferme quelques traînées crinoïdiques (fig. 8 et 9, A) 2m,30

Digitized by Google

Calcaire crinoïdique (fig. 8 et 9, a). 0,55
Calcschistes et bancs de calcaire crinoïdique : *Spirifer tornacensis* de Kon., *Orthotetes crenistria* Phill. . . 1m,50.

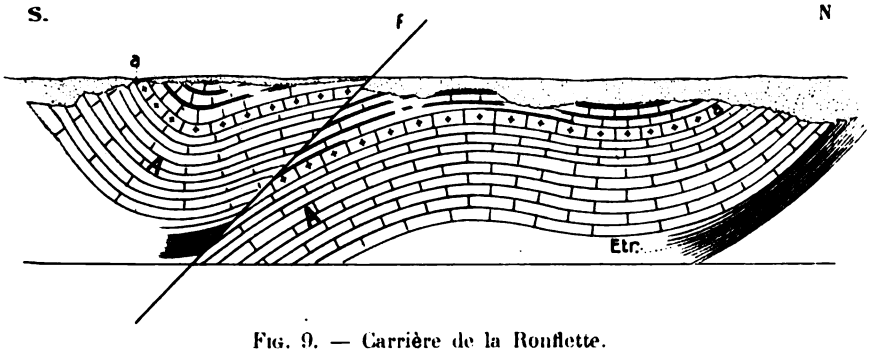


Fig. 9. — Carrière de la Ronflette.

a, calcaire crinoïdique.
A, » noir à *Productus niger*.
Etr., schistes et calcaires d'Etrœungt
f, faille.

Les couches de la zone d'Etrœungt et les bancs du calcaire noir sont ondulés. Le banc de 0m,55 permet de mesurer le rejet d'une faille qui traverse la carrière (fig. 8 et 9, f.).

Au sud de la carrière de la Ronflette, près la route de Séméries à Flaumont, d'anciennes carrières ont été creusées dans les calcaires de la zone d'Etrœungt, riches en *stromatoporoïdes*.

Coupe de Flaumont. Nous avons réuni et schématisé dans cette coupe (fig. 10) les divers affleurements qui mettent en évidence la structure du sous-sol du territoire de Flaumont.

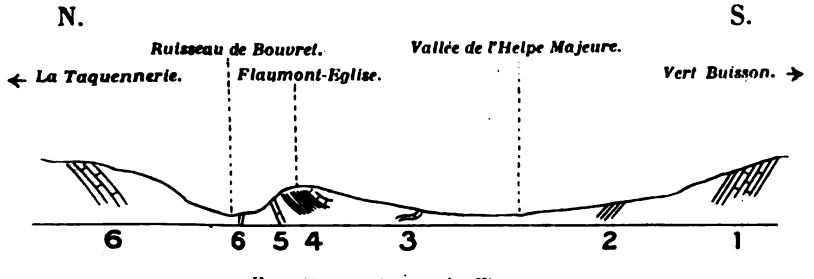


Fig. 10. — Coupe de Flaumont.

Digitized by Google

L'escarpement qui limite au sud la vallée de l'Helpe majeure (fig. 10, n° 1), montre du sud au nord :

Bancs psammitiques à empreintes végétales : *Spirifer Verneuilli,* Murch., *Rhynchonella letiensis,* Goss. [Le chemin de Flaumont à Sémeries, rive gauche de l'Helpe, coupe ces bancs à 1 km. 150 au S. E. du clocher de Flaumont].

Schistes à nodules calcaires.

Calcaire en bancs : *Orthis arcuata* Phill., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Clisiophyllum Omaliusi* H. ; environ. . 10 m.

Schistes calcarifères : *Spirifer Verneuilli* Murch., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Orthotetes crenistria* Phill., *Orthis arcuata* Phill., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime. 3m,50

Schistes et calcaires crinoïdiques.

A 450 m. au sud du clocher de Flaumont, près de la voie ferrée Avesnes-Sars (fig. 10, affleurement n° 2), quelques mètres de calcaires et calcschistes de la zone d'Etrœungt sont visibles.

Sur la rive droite de l'Helpe, on voit en allant du sud au nord :

— le calcaire noir à *Productus niger* Goss., dans une ancienne carrière, près de l'Helpe (fig. 10, affleurement n° 3).

— les schistes à *Spiriferina octoplicata* Sow. qui affleurent sous l'église et le presbytère de Flaumont (fig. 10, n° 4). Ces schistes ont fourni : *Spiriferina octoplicata* Sow., (com.,) *Spirifer tornacensis* de Kon., *Orthotetes crenistria* Phill., (de petite taille, commun), *Orthis Michelini* Lev., *Strophomena analoga, Productus Flemingii* de Kon., *Prod. niger* Goss. (rare), *Chonetes variolata* de Kon. (a. c.) *Zaphrentis sp.*, encrines, *Fenestella.*

— Quelques mètres de schistes, de calcaires crinoïdiques, et calcaires bleus crinoïdiques, à 300 m. à l'est de l'église de Flaumont (fig. 10, affleurement n° 5), le long du chemin de Flaumont à Sémeries, et sous l'église, près la marbrerie ;

Digitized by Google

ils renferment : *Spirifer cinctus*, de Kon., *Spirifer tornacensis*, de Kon., *Orthotetes crenistria*, Phill. *Schizophoria resupinata* Martin, *Athyris* sp., *Productus laevicostus*, White, *Productus semireticulatus*, Mart., *Orthoceras*, *Bellerophon*, *Straparollus*, *Michelinia tenuisepta* Phill., *Zaphrentis* (a.c.).

— Des bancs calcaires et des schistes (zone d'Etrœungt) le long du ruisseau de Bouvret et sur le chemin de Flaumont à la Taquennerie, dans une carrière située à 600 m. au N.N.E, de l'église de Flaumont, à 260 m. au N.E. de la dernière maison de Flaumont (fig. 10, n° 6). — Les calcschistes de ce niveau sont de teinte bleuâtre, et très crinoïdiques ; — des bancs de calcaire encrinitique atteignant 0 m. 45 ont été autrefois exploités ; on y recueille *Spirifer tornacensis*, de Kon. (c.c.), *Orthotetes crenistria*, Phill. (c.c.).

Coupe du Camp de César. — Le Camp de César, dont les rochers dolomitiques creusés d'excavations dominaient la vallée de l'Helpe majeure, est depuis 1900 entamé de toutes parts par les exploitations. On peut y relever une coupe de la bande d'Avesnelles (fig. 11) et y étudier tout spécialement les dolomies et calcaires dolomitiques.

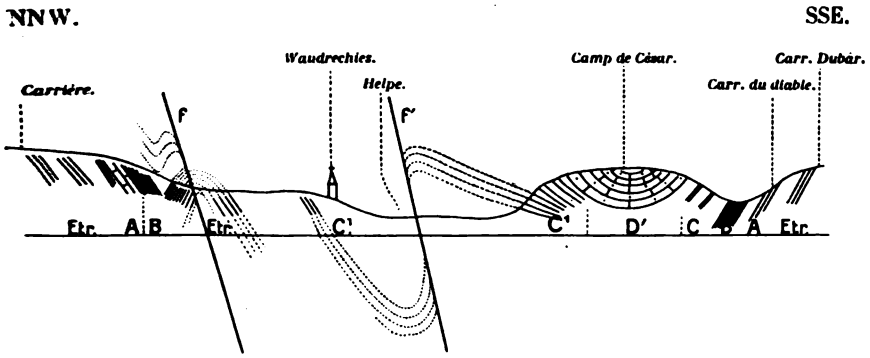


Fig. 11. — Plis du calcaire carbonifère et de la zone d'Etrœungt, au niveau du Camp de César.

D', dolomie à *Caninia patula*.
C¹, petit granite d'Avesnelles.
B, schistes à *Spiriferina*.
A, calcaire à *Productus niger*.
Etr., zone d'Etrœungt.
f, f', plis-failles.

Digitized by Google

Les couches de la zone d'Etrœungt ont été exploitées au sud du Camp de César, dans la *carrière Dubar* (fig. 11), où l'on voit des calcaires crinoïdiques et des schistes, sous une épaisseur de 14 mètres. On y recueille :

— Dans les calcschistes de base : *Spirifer Verneuilli* Murch., *Sp. distans* Sow., *Spirigera concentrica* Buch, *Orthotetes crenistria* Phill., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime, cf. *Strephodes multilamellatum* Mc Coy.

— Dans les calcaires : *Phacops bergicus* Drev., *Spirifer Verneuilli* var., *Spirifer strunianus* Goss., *Orthotetes crenistria* Phill., *Productus costatus* Sow. var. *muricatus* *Productella subaculeata* Murch., *Chonetes variolata* de Kon., *Naticopsis obsoleta* de Kon., *Straparollus planorbulus* de Kon., *Platyschisma helicomorpha* de Kon. (1), *Capulus vetustus* de Kon., *Bellerophon*, *Michelinia*, *Clisiophyllum Omaliusi* Haime, *Stromatoporoïdes*.

Les stromatoporoïdes forment des croûtes mamelonnées à la partie inférieure et supérieure de la carrière.

Carrière du Diable. — Cette carrière a été ouverte dans les bancs supérieurs de la zone d'Etrœungt et du calcaire d'Avesnelles :

Calcaire noir : *Productus niger* Goss., *Rhynchonella*, *Leiopteria*, *Conularia inœquicostata* de Kon. (2) . . 3 mètres

Calcaire crinoïdique et schistes 3m,50

Schistes à *Spiriferina octoplicata*, psammitiques à la base . . . . . 35 mètres

(1) Ce fossile a été trouvé pour la première fois à Etrœungt et décrit par de Koninck. — L'unique exemplaire que nous possédons a été découvert par M. Léon Magnies, d'Avesnes. G. Dewalque, en 1896, a signalé ce fossile comme rare dans les calcschistes de Maredsous. *Ann. Soc. Géol. d. Belgique*, t. XXIII. Mémoires, p. 21 et 24.

(2) Ce *Conularia* a été décrit par M. Ch. Maurice. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XI, p. 92, pl. II, 1884.

Digitized by Google

Les couches supérieures des schistes affleurent le long d'un chemin vicinal qui passe au pied du Camp. En montant et se dirigeant vers le centre du synclinal on remarque du calcaire encrinitique et des schistes à *Cyathaxonia cornu* Mich., des bancs crinoïdiques contenant des phtanites, de la dolomie qui occupe le centre du synclinal.

Le versant septentrional est mieux connu, grâce aux travaux effectués par la Société « La Dolomie » et par M. Liénard. — De bas en haut, la succession des couches est la suivante (fig. 14) :

Calcaire noirâtre encrinitique, en bancs de $0^m,30$, alternant régulièrement avec des lits de schistes ou de calcschistes: *Spirifer tornacensis* de Kon., *Sp. centricosus* de Kon., *Sp. cinctus* de Kon. (a. c.), *Syringothyris laminosa* M^c Coy, *Athyris lamellosa* Lev., *Reticularia*, *Leptaena rhomboïdalis* var. *analoga* Phill., *Orthotetes crenistria* Phill., *Cyathaxonia cornu* Mich. (commun), *Caninia cylindrica* Scouler (a. c.), *Zaphrentis Omaliusi* M. et H. (commun), *Michelinia*, *Pentremites derbyensis* Sow., *Monticulipora tumida* Phill., ces couches sont visibles sous une épaisseur de 6 à 7 mètres.

Petit granite dolomitisé par places : *Deltodus hanagavensis* Leriche (1), *Cochliodus* sp., *Phillipsia truncatula* Phill., *Phill. gemmulifera* Phill., *Spirifer cinctus* de Kon., *Sp. tornacensis* de Kon., *Sp. ventricosus* de Kon., *Syringothyris cuspidata* Martin, *Syr. laminosa* M^c Coy (com.), *Spiriferina Mölleri* de Kon., *Athyris squamigera* de Kon., *Athyris globulina* de Kon., *Athyris Leveillei* de Kon., *Cliothyris Roissyi* Lev. (a. c.), *Cliothyris ingens* de Kon., *Orthis Michelini* Lev. (com.), *Schizophoria resupinata* Phill. (com.), *Rhynchonella acutirugata* de Kon., *Retzia multiplicata* de Kon., *Acambona serventina* de Kon., *Capulus spinescens* de Kon. (rare), *Capulus contortus* Sow., *Phanerotinus serpula* de Kon.,

(1) Cette dent de poisson a été trouvée en 1900 dans du calcaire crinoïdique dolomitisé, appartenant au niveau du petit granite (cf. Leriche, 1908, p. 277).

Digitized by Google

Naticopsis ovoïdea de Kon., *Bellerophon*, *Productus Flemingii* de Kon., *Prod. semireticulatus* Martin (a. c.), *Prod. pustulosus* Phill., *Caninia cylindrica* Scouler, *Caninia cornucopiae* Mich. (com.), *Michelinia*. Le petit granite offre dans cette carrière une épaisseur de 4m,60

Calcaire crinoïdique en bancs de 0m,60 et de 0m,45, dolomitisé, souvent de couleur grisâtre, contenant parfois des cristaux de quartz; sur une épaisseur de 3m,10 les bancs contiennent des phtanites bruns ou grenats en nodules alignés ou en rubans minces: *Syringothyris cuspidata* Martin, *Caninia patula* Mich 8m,50

Calcaire dolomitique bleu foncé, très veiné de lignes de calcite, avec géodes contenant de gros cristaux de calcite, avec taches argileuses rouges; ce calcaire se présente par bancs de 1m,50 et 1m,20, et par places en blocs, par exemple à l'est du Camp de César, dans la carrière de la Dolomie, et à l'ouest du Camp de César, dans les deux exploitations de M. Liénard. Les fossiles sont mal conservés comme il arrive la plupart du temps dans la dolomie, et difficilement déterminables : *Evomphalus, Platyschisma helicoïdes* Sow., *Caninia* (*C. patula* ?), *Syringopora distans* M. E. et H., encrines dont la cassure de couleur blanche se détache sur le fond gris foncé de la roche. — Epaisseur 5m,15

Dolomie d'un bleu foncé, en bancs de 1m,10, 1m,30, 1 mètre, avec délits de 0m,40; épaisseur: 6m,35; cette dolomie est remarquable par le nombre de géodes pleines de calcite qui remplacent des coquilles d'*Evomphalus* et de Polypiers.

Dolomie noire avec facettes crinoïdiques blanches et avec taches ou points rouges ferrugineux; on y voit des traces de grands polypiers cornus (*Caninia ?*); l'épaisseur maxima est de 6 mètres.

Digitized by Google

On peut se reporter aux figures 12, 13, 14, pour comprendre l'allure des bancs dolomitiques et des dolomies du Camp de César. L'étude des accidents qui affectent les couches sera

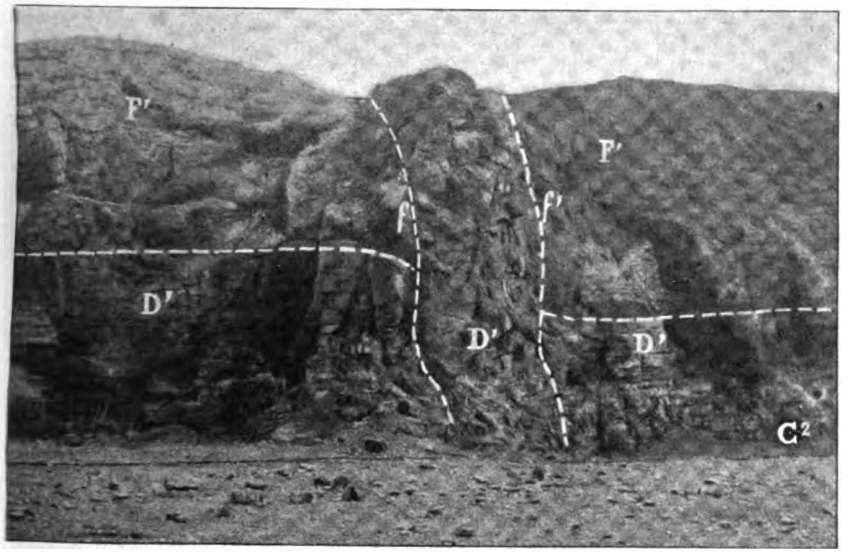


FIG. 12. — Carrière de « la Dolomie ».

F', dolomies à *Caninia*.
D', calcaire crinoïdique ; bancs ou zones de phtanites dans les bancs inférieurs.
C², petit granite d'Avesnelles.
f, f', surfaces de glissement.

reprise en détail dans un chapitre spécial. Nous nous bornerons à donner ici la série des couches qui se succèdent au Nord du Camp de César, en allant du Sud au Nord (fig. 11) :

1) Bancs de calcaire encrinitique noirâtre, à 150 mètres, à l'Ouest de la chapelle de Waudrechies : *Productus semireticulatus* Martin, *Orthotetes crenistria* Phill., *Naticopsis*, *Zaphrentis*.

Ces couches se placent, croyons-nous, au-dessus des schistes à *Spiriferina octoplicata*.

2) Des calcaires et calcschistes : *Chonetes variolata* de Kon., *Orthotetes crenistria* Phill.

Digitized by Google

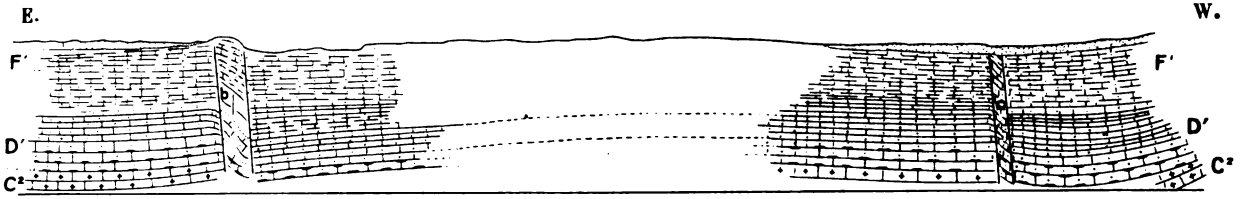


FIG. 13. — Coupe est-ouest des carrières du Camp de César.

F', dolomie noire en petits bancs.
D', calcaire crinoïdique, dolomitique à phtanites.
C², petit granite à *Caninia cornucopiæ*.
b et c, blocaux.

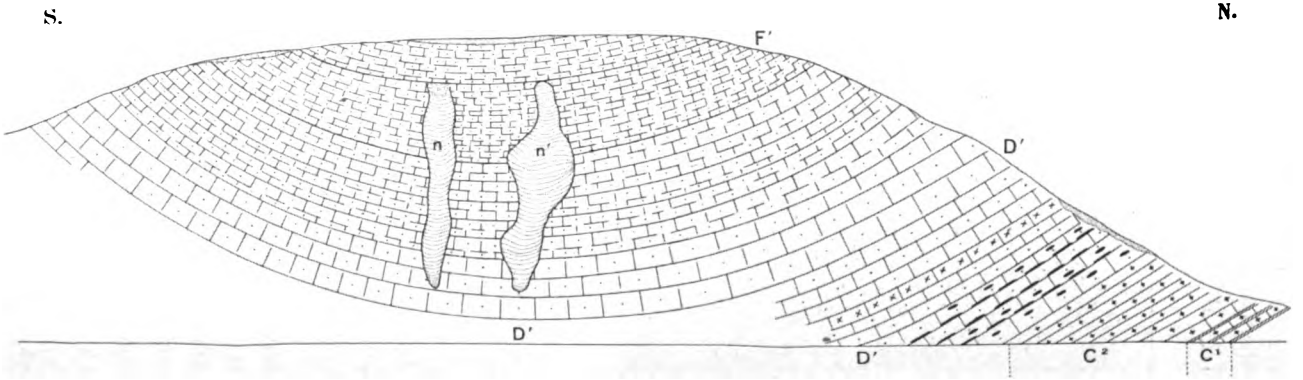


FIG. 14. — Carrière Liénard.

C¹, schistes et bancs de calcaire crinoïdique à *Caninia cylindrica*.
n et n', poches remplies de sable.

Digitized by Google

Ces bancs contemporains du dépôt de la zone d'Etrœungt affleurent à la borne 1 km.,6 du chemin vicinal N° 104.

Ils sont en contact à 400 mètres au nord-est de la chapelle de Waudrechies, avec des schistes à *Spiriferina octoplicata*.

3) Schistes à *Spiriferina octoplicata* dessinant un petit pli dont le versant nord est visible à 300 mètres au N.N.W. de la chapelle de Waudrechies.

4) Sous ces schistes, on voit du calcaire noir à *Productus niger* Goss.

5) Calcschistes, schistes et bancs calcaires autrefois exploités dans une carrière située à 650 mètres au N.N.E. de la chapelle de Waudrechies. Ces formations appartiennent à la zone d'Etrœungt. Les bancs sont inclinés vers le S.S.E.

Le calcaire de ce niveau est grisâtre, crinoïdique, et ressemble beaucoup par son aspect extérieur au petit granite: *Orthotetes crenistria* Phill. (c. c.), *Aviculopecten* sp. (a. c.), *Clisiophyllum Omaliusi* Haime (c. c.), *Michelinia*, Stromatoporoïdes, Fenestellides.

Coupe de Guerzignies à Avesnelles. — Dans la direction de Notre-Dame-du-Bois (fig. 15), le Famennien constitue un plateau d'où la vue s'étend sur la vallée de l'Helpe, de Flaumont à Avesnelles. L'Helpe vient buter au pied de la côte de Guerzignies, à 1 km. au N.E. du clocher d'Avesnes, contre des schistes et psammites à *Sp. Verneuilli*. — De la hauteur de Guerzignies, on découvre la vallée de l'Helpe, très large en cet endroit. La rivière y décrit de nombreux méandres; le fond de la vallée remonte doucement pendant un kilomètre vers le S.S.E. Dans la vallée, signalons du nord au sud (fig. 15):

l) Des schistes et bancs calcaires (zone d'Etrœungt), près la filature l'Avesnoise, au bord de l'Helpe, rive droite (fig. 15, m);

Digitized by Google

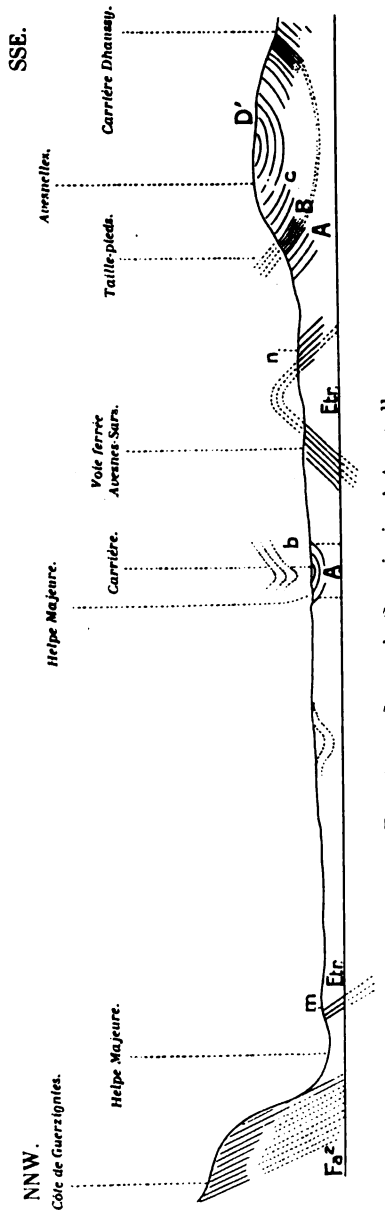


Fig. 15. — Coupe de Guerzignies à Avesnelles.

D', dolomies à *Canisia*.
C, petit granite d'Avesnelles.
B, schistes à *Spirifrina*.
A, calcaire à *Productus niger*.
Etr., zone d'Etrœungt.
Fa², schistes de Sains.

2) Calcaire noir à *Productus niger* Goss., dessinant un petit synclinal, en partie dans le lit de l'Helpe.

3) Calcschistes et bancs calcaires (zone d'Etrœungt) dans le lit du ruisseau du Chêne-Hiroux, près de son confluent avec l'Helpe : *Sp. Verneuilli* Murch., *Sp. strunianus* Goss., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Orthotetes crenistria* Phill., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime (commun). *Productus Flemingii* de Kon., *Productus pustulosus* Sow.

4) Calcaire et calcschistes (fig. 15, n).

5) Schistes à *Spirifrina octoplicata* (au lieu dit Taillepieds) (1) : *Spirifer tornacensis* de Kon., *Spiriferina* cf. *octoplicata* Sow.. *Productus Flemingii* de Kon., *Productus pustulosus* Sow. (ces *Productus* sont de petite taille), *Chonetes variolata* de Kon.,

(1) Ce niveau très fossilifère a été signalé à l'attention des géologues par Eugène Tordeux ; nous possédons quelques exemplaires qui proviennent de sa collection.

Digitized by Google

Rhynchonella, *Leiopteria*, *Zaphrentis* (*Z. Vaughani* Douglas (?)), *Fenestella*.

La tranchée du chemin de fer d'Aulnoye à Hirson traverse ensuite la bande d'Avesnelles. Les bancs sont les mêmes qu'au Camp de César.

6) *Carrière Daussy*. — A 250 mètres à l'E.-S.-E. du clocher d'Avesnelles, se trouve l'exploitation Daussy, dont voici la coupe du Nord au Sud :

	m.
Schistes à *Spiriferina octoplicata* . . . environ.	30
Calcaire crinoïdique	2,50
Calcaire gris très crinoïdique : *Zaphrentis*	1
Calcaire noir compact, crinoïdique par places :	
Productus niger Goss., *Leiopteria*, *Conularia* (1).	7,50
Calcaire crinoïdique	0,60
Couches schisteuses, calcschistes à *Clisioph. Omaliusi* H.	5
Couches schisteuses et calcschistes	2
Calcschistes, schistes et psammites	4
Calcaire bleu crinoïdique	0,20
Calcaire bleu crinoïdique : *Clisiophyllum Omaliusi* H., *Orthotetes crenistria* Phill	0,45
Calcschistes	0,30
Calcaire bleu crinoïdique	0,30
Calcschistes à *Chonetes hardrensis* Phill.	0,30
Calcaire bleu à zones cristallines probablement dues à des Stromatopores	0,35

(2) La collection du commandant Poivre compte de beaux exemplaires de ces fossiles.

Digitized by Google

Calcschistes avec zones de Stromatoporoïdes: certains de ces stromatoporoïdes constituent des nodules d'un calcaire à grain fin, cristallin, très dense : *Clisioph. Omaliusi* (c. c.) 0,45

Calcaire bleu (trois bancs) 0,95

Calcschistes. 0,40

Calcaire bleu : *Chonetes hardrensis* Phill., *Aviculopecten* 0,95

Calcschistes irréguliers à zones et nodules de Stromatoporoïdes ; calcaires zonaires à Stromatoporoïdes 1,25

Calcaire bleu à grain fin avec plages de crinoïdes et calcschistes 1,20

Calcaire très crinoïdique à *Clisiophyllum Omaliusi* H 0,65

Faune recueillie dans les déblais des calcschistes de la carrière :

Spirifer Verneuilli, Murch. var.

Spirifer strunianus, Goss.

Syringothyris laminosa M^c^ Coy (c.)

Chonetes hardrensis Phill. (c.).

Orthotetes crenistria Phill. (c. c.).

Clisiophyllum Omaliusi H. (c.).

Stromatoporoïdes, communs dans certains bancs.

A l'Est de la carrière Daussy, la zone d'Etrœungt affleure dans la tranchée du chemin de fer ; vers l'Ouest, le calcaire noir à *Productus niger* a été exploité près la filature Pecqueriaux, à 200 mètres au S. S. W. de l'église d'Avesnelles; ces bancs de calcaire noir et les bancs de calcaire crinoïdique exploités jadis dans la carrière de l'Ange gardien, ouverte un peu au Sud du confluent du ruisseau à Grives et du ruisseau du Chêne-Hiroux, ces bancs jalonnent le passage de la bande d'Avesnelles qui se relève vers l'Ouest.

Digitized by Google

RÉSUMÉ

Epaisseur des diverses assises de la bande d'Avesnelles

	m.
Dolomie noire en bancs minces	6 »
Dolomie bleu foncé en bancs.	6 »
Calcaire dolomitique bleu.	5,20
» crinoïdique, dolomitisé, à phtanites. . . .	8,50
Petit granite d'Avesnelles..	4,60
Alternances de bancs calcaires crinoïdiques et de schistes ou calcschistes. *Cyathaxonia cornu*, Mich.	15,60
Schistes à *Spiriferina*	35 »
Calcaire crinoïdique et schistes.	3,50
» noir à *Productus niger*, Goss.	3 »
Total..	87 »

4. BANDE D'AVESNES

La bande d'Avesnes n'est sans doute que le prolongement vers l'ouest de l'un des synclinaux précédemment étudiés (fig. 11, 15). Sous le champ de tir militaire, à 450 m. à l'est du clocher d'Avesnes, le synclinal carbonifère d'Avesnes se relève vers l'est. Les lignes d'ennoyage plongent vers l'ouest, très brusquement.

Coupe relevée sous le champ de tir d'Avesnes. — Les calcschistes et calcaires de la zone d'Etrœungt (fig. 16, Etr.)

Digitized by Google

et le calcaire noir à *Productus niger* décrivent un petit synclinal ainsi constitué de haut en bas :

Calcaire très crinoïdique	0m,80
Calcaire noir légèrement crinoïdique :	
Productus niger Goss., *Chonetes variolata* de Kon.	3m,20
Calcaire très crinoïdique.	0m,40
Calcaire noir et bleu, légèrement crinoïdique. .	3m,50
Calcschistes bleutés, avec fossiles de la zone d'Etrœungt (fig. 16, m.) : *Phacops bergicus* Drev. *Spirifer Verneuilli* Murch, *Sp. strunianus* Goss. (a. c.), *Chonetes variolata* de Kon. (c. c.), *Discina, Sanguinolites visetensis* de Kon., *Capulus vetustus* de Kon., *Loxonema giganteum* de Kon. *Evomphalus, Michelinia, Clisiophyllum Omaliusi*, Haime (a. c.) ; ces calcschistes sont visibles sur environ . .	10 m.

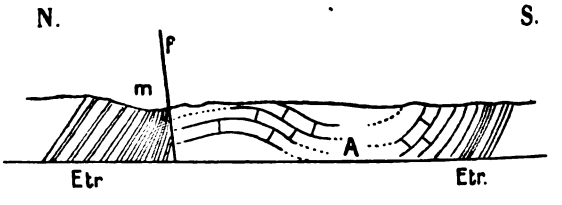


Fig. 16. — Coupe relevée sous le champ de tir d'Avesnes.

A, calcaire à *Productus niger*. | f, faille.
Etr., zone d'Etrœungt. | m, ancien rempart.

A partir du champ de tir, la bande d'Avesnes a une direction est-ouest. — A travers la ville, l'aile méridionale du synclinal nous est peu connue. A signaler : les calcaires et calcschistes de la zone d'Etrœungt sous le château de Me Tordeux (actuellement sous-préfecture d'Avesnes), le petit granite dans le jardin de M. Colinet, du calcaire gris d'un niveau plus élevé dans le chemin des Crapauds.

On peut suivre plus facilement le versant nord du syn-

Digitized by Google

clinal ; en allant de l'est à l'ouest, on voit affleurer sous les anciens remparts :

1) Les schistes à *Spiriferina octoplicata* et le petit granite à *Spirifer cinctus* de Kon., *Sp. tornacensis* de Kon., et nombreuses *Spiriferina*.

2) Calcaire crinoïdique en bancs de 0^m30, sous le presbytère : *Schizophoria resupinata* Martin.

3) Calcaire crinoïdique sous la prison d'Avesnes.

— La dolomie se trouve probablement sous la petite place : des affleurements dolomitiques existent sous la grand'rue et la rue du Pavillon.

— A l'ouest de la grand'rue, les bancs ont une orientation W. S. W. Le synclinal est faillé à ce niveau (cf. Gosselet, l'*Ardenne*, p. 640).

— Sous l'infirmerie militaire, le petit granite ($3^m,50$) supporte du calcaire encrinitique, bleu et grisâtre, dolomitique (40 m. environ) ; de la dolomie (20 m.), et du calcaire à *Productus sublaevis*.

Coupe de la carrière du Pont-Rouge. — A 750 m. à l'W. N. W. de l'église d'Avesnes, la carrière Vermeulen, au Pont-Rouge, contribue à fournir la coupe suivante du nord au sud :

— Schistes à *Spiriferina octoplicata* : quelques affleurements.

— Petit granite.

— Calcaire crinoïdique, quelques mètres.

— Calcaire bleu ou gris, crinoïdique, dolomitisé en partie avec *Caninia* ; calcaire grenu crinoïdique au sommet de la série ; au total, environ . . . . . 30 m.

Calcaire gris foncé à grain fin avec *Caninia patula*, Mich. . . . . 1 »

Digitized by Google

Calcaire dolomitique, gris bleuté 0m,75

Calcaire crinoïdique gris, et calcaire bleuté à grain fin 4m,25

Calcaire crinoïdique gris, et dolomie de couleur foncée : *Productus sublaevis,* de Kon., *Chonetes papilionacea* Phill. *Caninia patula* Mich.. Cyathophyllides. . . . . 5 m.

A 350 m. à l'ouest, on relève la coupe suivante du nord au sud :

— Schistes à *Spiriferina octoplicata.*

— Calcaire subgrenu et calcaire crinoïdique, avec géodes ; bancs de 1 m. à 1m,20 d'épaisseur, avec phtanites bruns ; *Syringopora distans* Fisher ; environ. . . . . 8 m.

— Dolomie grisâtre, très crinoïdique : *Caninia.* 10 »

— Dolomie noire, crinoïdique, puis dolomie de couleur gris clair à *Caninia, Evomphalus ;* au sommet, dolomie noire crinoïdique (fig. 17, a) . .. 15 »

— Au-dessus de la dolomie noire, un banc altéré de dolomie cendreuse contient des blocaux de dolomie et de l'argile (fig. 17, b) ; son épaisseur est de 0m,60

— Calcaire gris dolomitique contenant des blocaux anguleux de dolomie noire (fig. 17, c). . . 1m,70

Dolomie noire, un banc de 0m,70

Calcaire gris dolomitique, bréchiforme (fig. 7, c'). 1 m.

Calcaire dolomitique en bancs de 1 m . . . . . 4 »

— Une masse de calcaire gris à *Productus sublaevis* atteignant au total 15m,60, affleure ensuite, et présente de bas en haut la série suivante :

Calcaire gris foncé à petites oolithes par

Digitized by Google

places (fig. 7, d), gris à taches plus foncées en d'autres points, parfois bréchoïde : *Productus sublaevis*, de Kon. (commun), *Chonetes papilionacea* Phill., *Caninia*. . . . . 5 m.

Calcaire gris blanc crinoïdique . . . . . $4^m,40$

Calcaire gris foncé : *Chonetes papilionacea* Phill., Cyathophyllides, *Michelinia megastoma* Phill . . . 4 m.

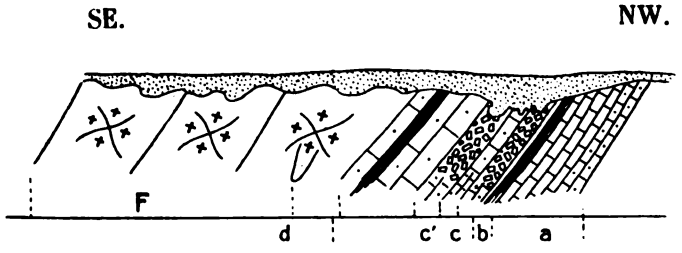


Fig. 17. — Carrière Liénard. Avesnes.

Vers l'ouest, le chemin du Château-Gaillard coupe des psammites et des calcschistes à faune d'Etrœungt.

Coupe de Godin-Baldaquin. — Entre le Baldaquin et Godin, toute une série de carrières offrent la succession suivante, en allant du nord au sud (planche A, fig. 1) :

Calcschistes noirs crinoïdiques et calcaires crinoïdiques : *Pentremites, Caninia cylindrica* Scouler, *Cyathaxonia cornu* Mich., quelques mètres.

Petit granite dolomitisé par places : *Spirifer tornacensis* de Kon., *Sp. ventricosus* de Kon., *Leptaena analoga* Phill., *Schizophoria resupinata* Mart., *Orthis Michelini* Lev., *Can. cornucopiae* Mich., *Caninia cylindrica* Scouler, *Zaphrentis Omaliusi* M.-Ed. et H.. . . . . $5^m,50$

Calcaire crinoïdique en bancs de $0^m,20$ à $1^m,20$, renfermant des phtanites noirs ; les bancs supérieurs mesurent de 1 m. à $1^m,20$ et sont dolomi-

Digitized by Google

tiques, argileux, rougeâtres, très géodiques: *Syringothyris cuspidata* Mart. *Syringopora distans* Fisher, *Spirophyton?*, dent de Cochliodontidé. . . 22 m.

Calcaires dolomitiques et dolomie; calcaire gris et dolomie cendreuse: *Productus sublaevis* de Kon. (c.c.), *Chonetes papilionacea* Phill., *Zaphrentis Koninckı* M.-E et H., *Caninia patula* Mich., *Cyathophyllum* φ Vaughan. . . . . 25 m.

Calcaire gris foncé crinoïdique, renfermant la même faune que les couches précédentes; nous y avons trouvé en outre *Syringopora favositoïdes* Vaugh. . . . . 13 m.

Calcaire gris bréchoïde oolithique: *Productus sublaevis* de Kon., *Michelinia megastoma* Phill . . 10 m.

Calcaire à grain très fin, passant à des calcaires bréchoïdes gris, tout veinulés de calcite. . . . . 7 m.

Calcaire gris dolomitique et géodique en bancs, visible sur . . . . . 3 m.

L'épaisseur totale du calcaire gris massif à *Productus sublaevis* atteint 30 mètres dans ces carrières.

A 500 mètres au sud du Baldaquin, près la Cressinière, on atteint le milieu du synclinal. En voici la coupe que nous prolongerons ensuite en continuant vers le sud:

Calcaire compact bleu noir ou grisâtre.
Lit de 0^m10 à $0^m,20$, rougeâtre, schistoïde, avec blocaux calcaires. } 3 m.
Calcaire gris compact pyriteux.

» bréchoïde dolomitique.
» gris compact.
» gris dolomitique à points brillants. } 7 m.

Digitized by Google

Calcaire dolomitique.
» oolithique bleu à grosses oolithes à *Productus Cora* d'Orb., *Productus hemisphaericus* Sow., *Seminula ficoïdes* Vaugh., *Loxonema, Bellerophon*. — 7 m.

A 10 mètres de là, calcaire gris bréchoïde à *Prod. Cora* d'Orb . . . . . 15 m. (?)

Dolomie grisâtre et noire.
Calcaire gris bréchoïde.
» gris subcompact.
» dolomitique, cendreux.
» dolomitique bleu ou grisâtre.
» zonaire (planche A, fig. 1, z). — 20 m.
» massif à points cristallins, de couleur foncée . . . . . 5 m.

Calcaire bréchoïde grisâtre, veiné de calcite et de lignes rougeâtres, affleure par endroits sous des épaisseurs de 0m,50 à 1 mètre : *Spirifer sp., Productus pustulosus* Phill., *Chonetes papilionacea* Phill., *Schizophoria resupinata* Martin, *Cyathophyllum* ♀ Vaughan, *Caninia*.

Calcaire à grain fin, avec plages zonées ou oolithiques. . . . . 3 m.

Calcaire gris souvent oolithique ou bréchoïde . . 7 m.

Calcaire gris moins oolithique : *Prod. sublaevis* de Kon. 5m,50

Plusieurs carrières sont exploitées de l'ouest à l'est à ce niveau. — Une des carrières dite *du Chasseur*, à Godin montre un exemple de fausse stratification : les masses du calcaire à *Productus sublaevis* sont divisées perpendiculai-

Digitized by Google

rement à la stratification (fig. 18) (1). — On exploite à Godin le calcaire gris pour en faire des pavés.

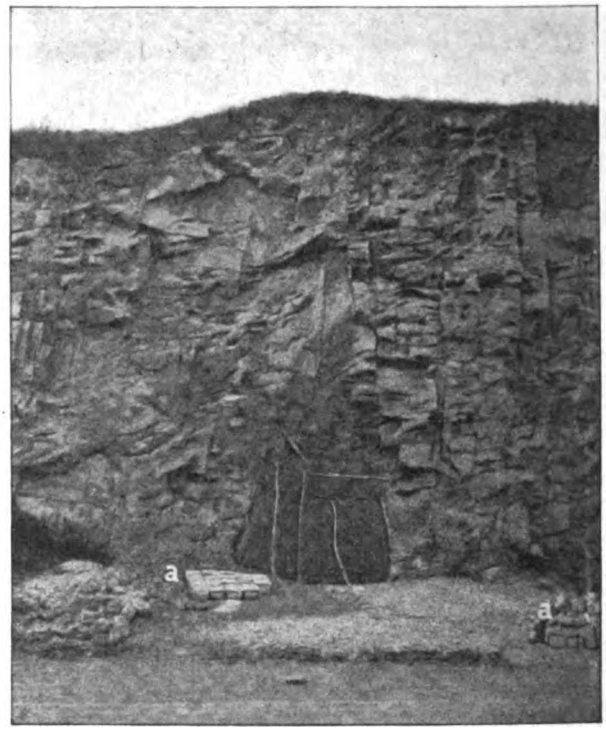


Fig. 18. — Fausse stratification dans le calcaire massif à *Productus sublævis*, de Godin.

On remarque dans ces carrières, du Nord au Sud:

Calcaire cristallin à *Productus sublaevis* de Kon. et calcaire gris à taches plus foncées et taches rougeâtres ferrugineuses; les taches foncées marquent l'emplacement de fossiles, en particulier de polypiers.

Calcaire gris . . . . . 16 m.

(1) Nous devons cette photographie à M. l'abbé J. Peter.

Digitized by Google

Calcaire bréchoïde, oolithique, à taches noires dues à des fragments de crinoïdes : *Prod. sublaevis* de Kon . . . . . 6 m.

Calcaire bréchoïde, à pâte grise et points cristallins : *Productus sublaevis* de Kon., *Chonetes papilionacea* Phill., *Ecomphalus catillus* Sow., *Syringopora favositoïdes* Vaugh.

Calcaire gris et dolomie cendreuse, visible sur 3 m. d'épaisseur : *Productus sublaevis* de Kon., *Chonetes papilionacea* Phill., *Caninia patula* Mich.

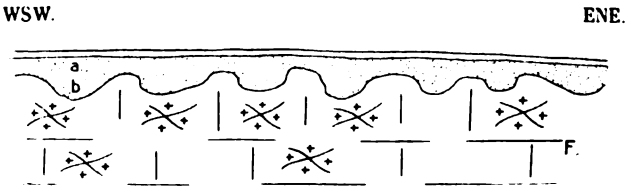


Fig. 19.

a, argile rouge à silex.
b, argile et sables verts.
F, calcaire à *Productus sublævis*.

Dans le prolongement de ces carrières, une grande exploitation permet d'observer des phénomènes d'altération tout à fait remarquables à la surface du calcaire à *Productus sublaevis*. On y constate l'existence de poches d'argile rouge, verte (fig. 19, a, b), au contact des roches ; des silex, des poupées calcaires et quelques fossiles remaniés se trouvent dans ces argiles. — Dans cette même exploitation, on relève en allant du nord au sud :

Calcaire gris, bréchoïde, oolithique : *Productus sublaevis* de Kon., *Chonetes papilionacea* Phill. . . . 2 m.

Calcaire gris foncé, bréchoïde, — avec points cristallins et taches noires : *Productus sublaevis* de Kon., *Cyathophyllum*, encrines . . . . . 8 m.

Calcaire oolithique par zones, ou bréchoïde avec

Digitized by Google

taches foncées et noires : *Productus sublaevis* de Kon., *Chonetes papilionacea* Phill . . . . . 5 »

Au sud du calcaire gris à *Productus sublaevis*, la dolomie noire à *Caninia* affleure dans des prairies. On peut attribuer à la dolomie et aux calcaires dolomitiques sous-jacents une épaisseur de . . . . . 25 m.

Dans la *carrière Berlémont*, près le chemin d'Avesnes à Cartignies, signalons du nord au sud :

Calcaire dolomitique, géodique, argileux et rougeâtre . . . . . 5 m.

Calcaire encrinitique avec quelques géodes remplies de calcite . . . . . 7 à 9 m.

Calcaire à géodes tapissées de cristaux de quartz et de calcite . . . . . $2^m,75$

Calcaire crinoïdique à pâte terreuse et taches foncées dues à des plages de crinoïdes ; quelques concrétions siliceuses. . . . . $5^m,15$

Petit granite : *Caninia cornucopiae* Mich., *Orthis Michelini* Lev., *Phillipsia pustulata* Schloth.

Calcaires et schistes, alternant régulièrement, visibles sur quelques mètres.

— Le calcaire noir d'Avesnelles a été observé par M. Gosselet. A Godin, sur la rive gauche du ruisseau de Godin, les calcschistes de la zone d'Etrœungt marquent la limite sud du synclinal.

A l'ouest du ruisseau de Godin, les affleurements des calcaires de la bande d'Avesnes sont très clairsemés. — Le calcaire noir à *Productus niger* Goss. apparaît le long de la chaussée de Bavai, et appartient à l'aile septentrionale du synclinal. Des calcaires zonaires, gris compacts, ont été exploités au dix-huitième siècle comme marbres à la Repentance. « Les Carrières de Cartignies aujourd'hui abandonnées,

Digitized by Google

écrivait déjà M. Gosselet en 1888, étaient situées au hameau d'Autreppe sur la rive droite de la petite Helpe ; elles appartiennent au versant synclinal sud. Dans l'une de ces carrières on exploitait le marbre noir à *Productus niger,* recouvert de calcaire noir avec nombreuses veines blanches. Dans d'autres carrières situées à 100 m. à l'ouest des précédentes et à un niveau stratigraphique plus élevé, on tirait du calcaire géodique, surmonté de calcaire compact grenu, sans géodes. Au nord des carrières, le chemin longe des affleurements de la dolomie et du calcaire gris ».

RÉSUMÉ

de la structure de la bande d'Avesnes

Calcaire bleu, gris compact, oolithique (à la Cressinière)	7 m.
Calcaire gris bréchoïde à *Productus Cora*	15 »
» gris dolomitique, zonaire ; dolomie	20 »
» massif à *Productus sublaevis*	30 »
Dolomie noire crinoïdique	15 »
Dolomie grisâtre crinoïdique ; au Pont-Rouge (Avesnes), alternances de calcaire gris crinoïdique et de dolomie d'un gris foncé : *Productus sublaevis*, *Chonetes papilionacea*, *Caninia patula*, Cyathophyllides	11 »
Calcaires dolomitiques, argileux, rougeâtres, à phtanites blancs Calcaire crinoïdique terreux, à phtanites	22 »
Petit granite	$5^{m},50$
Bancs de calcaire crinoïdique et lits schisteux, *Caninia cylindrica*, *Cyathaxonia cornu*	12 »
Schistes à *Spiriferina* environ.	20 »
Calcaire à *Productus niger*, calcaires crinoïdiques	5 »
Epaisseur approximative	$162^{m},50$

Digitized by Google

§ 5. BANDE DE SOLRE-LE-CHÂTEAU, LEZ-FONTAINES, SARS ET BEUGNIES

La bande carbonifère de Solre-le-Château et Beugnies constitue le sous-sol de Solre, Lez-Fontaines, Sars-Poteries, Beugnies, qu'elle traverse de l'est à l'ouest ou de l'E. N. E.-W. S.W., sur une étendue de 8 kilomètres. Elle est peu connue par suite de la rareté des affleurements; l'aile méridionale du synclinal (si toutefois la bande n'est pas plus compliquée), disparaît sous des dépôts plus récents d'argiles et de sables tertiaires.

A 2.550 mètres à l'est du clocher de Solre, les calcschistes et calcaires de la zone d'Etrœungt ont un pendage sud-nord sous l'église et nord-sud près du château de Beaurieux. Entre Hestrud et Solre, à l'Ecrevisse, on observe quelques affleurements de calcschistes et schistes à *Spirifer Verneuilli* Murch., des psammites, des schistes à nodules d'un calcaire bleu très fin à *Clisiophyllum Omaliusi* Haime.

A 360 mètres à l'est de l'église de Solre, les calcschistes et bancs calcaires de la zone d'Etrœungt limitent au nord la bande carbonifère de Solre; les mêmes calcschistes en marquent la limite méridionale à 500 mètres à l'W.S.W. du clocher de Solre, le long du chemin de Solre à Liessies et Trélon. Le synclinal est donc très étroit à Solre même. Le passage de la limite méridionale est indiqué à Beugnies, à la Cendrière, où, sous des argiles plastiques, on découvre les calcschistes de la zone d'Etrœungt.

Les anciennes carrières de Solre n'ont guère laissé de traces. M. Gosselet a signalé des bancs de calcaire bleu foncé, à 100 mètres des dernières maisons de Solre, près la route de Trélon.

De Solre à Lez-Fontaines on a ouvert plusieurs carrières dans la zone d'Etrœungt.

Digitized by Google

Coupe de la carrière Debliquis, à 1.250 mètres à l'W. N.W. du clocher de Solre-le-Château (fig. 20).

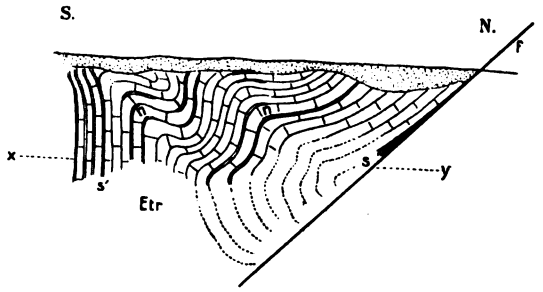


Fig. 20.

f, faille.
n, calcaire veiné de calcite.
s et s', calcschistes.

On y voit sous une épaisseur de 12 mètres de beaux bancs de calcaire gris, crinoïdique, veiné de calcite, surtout en n et n', des calcschistes en s et s'. On trouve dans ces bancs : *Spirifer Verneuilli* Murch., *Syringothyris distans* Sow., *Athyris concentrica* Buch. (com.), *Cliothyris Roissyi* Lev., *Productella sp.*, *Orthotetes crenistria* Phill. commun et de grande taille, *Clisiophyllum Omaliusi* Haime, Stromatoporoïdes.

La *Coupe des Grandes Marlières* (fig. 21) est relevée à 500 mètres à l'ouest de la carrière Debliquis. Les calcaires et calcschistes de la zone d'Etrœungt y présentent la même allure que les bancs de la carrière Debliquis sous la ligne x y.

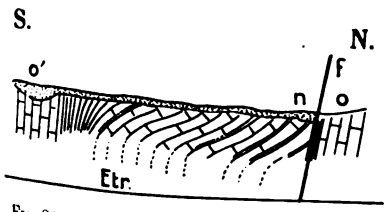


Fig. 21. — Carrières des Grandes-Marlières, à Lez-Fontaines.

En n, fig. 21, les bancs calcaires légèrement ondulés sont

Digitized by Google

fendillés, leurs fragments s'alignent suivant des lignes perpendiculaires à la stratification. Deux carrières (fig. 21, o et o') ont été autrefois entaillées dans le calcaire crinoïdique. On y trouve facilement : *Syringothyris distans* Sow., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Chonetes variolata* de Kon., *Orthotetes crenistria* Phill., *Aviculopecten sp.*, *Clisiophyllum Omaliusi* Haime, *Syringopora*, *Michelinia*, Stromatoporoïdes.

Même faune à signaler dans les bancs calcaires de la *carrière Fournier*, à l'ouest du ruisseau des Ries.

Au *Trieu de Lez-Fontaines*, signalons, sans qu'il soit possible d'évaluer exactement les épaisseurs, la succession suivante du Nord au Sud :

1° Schistes à *Spiriferina octoplicata* Sow. ;

2° Bancs calcaires et schistes en alternances régulières ;

3° Petit granite, découvert dans les propriétés de M. Roger : débris de dents de Cochliodontidés ;

4° Calcaire bleu, exploité anciennement près de la chapelle du Trieu :

calcaire encrinitique, subgrenu.	7 m.
bancs calcaires à géodes	2m,50
calcaire à phtanites	2m,80

Rhynchonella pleurodon Phill., *Orthis resupinata* Martin, *Productus pustulosus* Phill., *Evomphalus*, *Loxonema*, *Chemnitzia*, *Caninia*.

Le versant nord du synclinal disparaît en partie sous les sables et argiles tertiaires, à Sars-Poteries. Le calcaire à phtanites, qu'on vient d'étudier à Lez-Fontaines, passe à 100 mètres au nord de la gare de Sars. A 400 et 200 mètres à l'est de la gare de Sars, près de la voie ferrée Sars-Solre, à

Digitized by Google

Lescallié, on a exploité du calcaire gris à *Productus sublaevis* dans plusieurs carrières. Voici la coupe du nord au sud :

Calcaire gris à points cristallins.	$0^m,60$
» gris cristallin, à plages d'un blanc zoné	$0^m,63$
» dolomitique à *Syringopora*.	$0^m,40$
» gris.	$0^m,64$
» »	$1^m,80$
» gris à *Productus sublaevis* de Kon . . .	$3^m,40$
» dolomitique	1 m.
» gris à grain fin, très dur.	

Dans une autre carrière :

Calcaire gris à *Productus sublaevis* de Kon . . .	$3^m,30$
Productus Christiani de Kon., *Chonetes papilionacea* de Kon., *Cyathophyllum.*	
Calcaire dolomitique, géodique.	$4^m,50$

Soit en tout environ 15 mètres de calcaire dolomitique et de calcaire gris à grain fin, ressemblant aux calcaires massifs supérieurs de Godin et Baldaquin (bande d'Avesnes).

Les mêmes bancs passent au sud de la station de Sars ; on les a rencontrés en creusant les fondations d'une fabrique. Dans le calcaire gris à grain fin et les bancs de calcaire dolomitique, d'un niveau un peu supérieur à ceux de Lescallié, *Productus Christiani* de Kon. et *Daviesiella* abondent. Les calcaires dolomitiques à *Daviesiella* affleurent près de la maison de M. Brassard, dans le village de Sars.

Les calcschistes et calcaires de la zone d'Etrœungt ont été mis à découvert dans une petite carrière par M. Gilet, à 350 mètres à l'W. N.W. du clocher de Sars.

Les schistes à *Spiriferina octoplicata* Sow. affleurent sur la rive gauche du ruisseau des Verts-Prés, à 200 mètres au N. N. E. de l'église de Sars. Au-dessus des schistes,

Digitized by Google

14 mètres de bancs calcaires crinoïdiques alternent avec des lits de schistes. En voici la faune :

Deltoptychius gibberulus (ex L. Agassiz), Davis, *Phillipsia gemmulifera* Phill., *Phillipsia truncatula* Phill., *Spirifer cinctus* A. de Keys., *Syringothyris cuspidata* Martin, *Spiriferina laminosa* M^c^ Coy, *Spiriferina Molleri* de Kon., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Rhynchonella acutirugata* de Kon., *Productus Flemingii* de Kon., *Productus semireticulatus* Dav., *Productus lævicostus* White, *Leptæna analoga* Sow., *Chonetes variolata* de Kon., *Orthotetes crenistria* Phill., *Schizophoria resupinata* Martin, *Capulus, Bellerophon, Naticopsis variata* Phill., *Phanerotinus serpula* de Kon., *Caninia cylindrica* Scouler, *Zaphrentis, Michelinia* cf. *tenuisepta* Phill.

Plus à l'ouest, M. Cayeux a signalé l'existence de la zone d'Etrœungt à la Charnould (Beugnies).

Les phtanites affleurent près du ruisseau du Baly, rive gauche, à 500 mètres au nord de l'église de Beugnies.

Les calcaires grisâtres dolomitiques, à *Daviesiella,* visibles un peu plus au sud, sur la rive droite du même ruisseau leur sont supérieurs. Ce niveau a fourni autrefois des calcaires exploités comme marbres (cf. l'*Ardenne,* p. 649). A 500 mètres à l'W.N.W. de l'église de Beugnies, M. Moronval, marbrier à Avesnes, a extrait un calcaire gris crinoïdique, à concrétions roses et blanches, susceptible d'un beau poli. Sous une épaisseur de 15 mètres, les bancs de sa carrière sont gris dolomitiques, gris jaunâtres à grosses tiges d'encrines, gris bréchoïde de même aspect que le calcaire gris bréchoïde des massifs de Godin. Les fossiles, rares d'ailleurs, sont des *Daviesiella.* A 1 kilomètre, à l'ouest de ce point, près du ruisseau de Baly, dans le bosquet de la Maltrache, le synclinal de Beugnies comprend des bancs de calcaire dolomitique de teinte foncée, très veiné de calcite.

Digitized by Google

RÉSUMÉ

Epaisseurs relatives des assises de la bande carbonifère de Sars.

Calcaire à *Productus sublaevis* et dolomies à *Daviesiella*	40 m. (?)
Calcaire subgrenu noir ; phtanites dans les bancs supérieurs.	25 m.
Petit granite.	5 m.
Calcaires crinoïdiques en bancs et lits schisteux à *Cyathaxonia*.	14 m.
Schistes à *Spiriferina*	25 m.
Calcaire à *Productus niger* (épaisseur inconnue).	
Epaisseur totale, approximative, à Sars-Poteries.	109 m

§ 6. BANDE DE SAINT-HILAIRE, DOMPIERRE, MARBAIX.

La bande carbonifère de Saint-Hilaire paraît prolonger, à l'ouest d'Avesnes, celle de Sars-Poteries et Beugnies. Dans

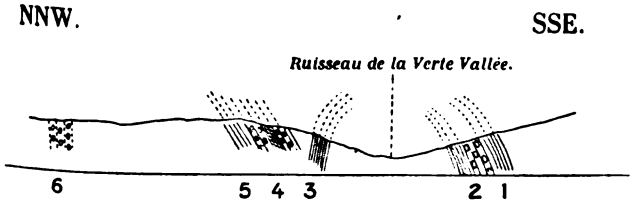


FIG. 22. — Coupe du Famennien à Bas-Lieu.

1, schistes psammitiques jaunâtres.
2, schistes fins à nodules calcaires (km. 13, route d'Avesnes à Maubeuge).
3, psammites et schistes à *Sp. Verneuilli*, *Cliothyris Roissyi*, *Rhynchonella letiensis*.
4, schistes psammitiques, nodules calcareux. *Sp. Verneuilli*.
5, schistes psammitiques, jaunâtres.
6, schistes à nodules calcareux. *Sp. Verneuilli* (puits Evrard, 13 km. 6, route d'Avesnes-Maubeuge).

Digitized by Google

l'intervalle, entre Beugnies et Saint-Hilaire un synclinal famennien est reconnu, de la Jonquière (cf. L. Cayeux, 1889, p. 303) à la Verte-Vallée, où des schistes et calcschistes à *Spirifer Verneuilli* Murch., *Rhynchonella letiensis* Goss., inclinent au N.W., le long de la route de Paris-Maubeuge, à 60 mètres au nord du ruisseau de la Verte-Vallée (fig. 22, n° 3). Le calcaire d'Etrœungt a été exploité à la Tuilerie, au nord du ruisseau de Buchemont et à 1.200 m. au N.E. de l'église de Saint-Hilaire. Les schistes à *Spirifer Verneuilli* Murch., à 60 mètres apparaissent au nord du ruisseau de la Croisette, rive droite, dans les talus du chemin du calvaire (St-Hilaire).

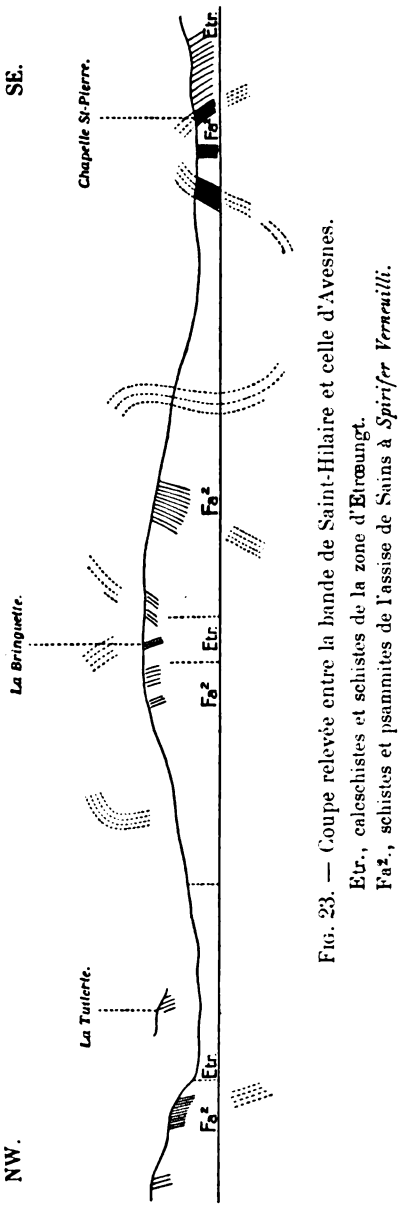


Fig. 23. — Coupe relevée entre la bande de Saint-Hilaire et celle d'Avesnes.
Etr., calcschistes et schistes de la zone d'Etrœungt.
Fa², schistes et psammites de l'assise de Sains à *Spirifer Verneuilli*.

Entre les bandes d'Avesnes et de Saint-Hilaire, la zone d'Etrœungt et les couches supérieures de l'assise de Sains décrivent un anticlinal qui est lui-même plissé (cf. fig. 23).

A la gare d'Avesnes, des schistes et calcschistes de la zone d'Etrœungt inclinent au S. E. Près du moulin Saint-Pierre, des schistes de l'assise de Sains s'enfoncent sous les couches de la gare, puis ces schistes se relèvent (fig. 23). A la halte de Saint-Hilaire,

Digitized by Google

la voie ferrée a coupé des schistes calcarifères, des schistes et psammites, des schistes à débris végétaux, qui sont inclinés au nord-est. La route d'Avesnes à Aulnoye les traverse et à 250 mètres de là, à la Bringuette, l'inclinaison des mêmes bancs est au sud.

La bande carbonifère de Saint-Hilaire est traversée obliquement par la voie ferrée Aulnoye-Hirson, au nord du clocher de Saint-Hilaire. A partir de ce point, les lignes d'ennoyage du synclinal plongent vers le sud-ouest. Nous allons suivre, de l'est à l'ouest, sur un parcours de 4 kilomètres, la bande carbonifère de Saint-Hilaire jusqu'à Marbaix, où elle disparaît à l'ouest sous un manteau de terrains secondaires.

Coupe de la tranchée de la voie ferrée Aulnoye-Hirson, du nord-ouest au sud-est :

Schistes et calcschistes à *Clisiophyllum Omaliusi* Haime.

Schistes à *Spiriferina octoplicata* Sow.

Calcaire et schistes en alternances régulières, quelques mètres : *Cyathaxonia cornu* Mich., *Zaphrentis.*

Petit granite *Spirifer tornacensis* de Kon., *Caninia cornucopiae* Mich	5 m.
Calcaire bleu crinoïdique de la carrière Orphée.	$1^{m},20$
» gris dolomitique	$0^{m},40$
Calcaire bleu subgrenu, légèrement crinoïdique.	$10^{m},20$
» gris crinoïdique terreux	$1^{m},50$
Calcaire subgrenu légèrement crinoïdique . . .	$26^{m},15$

Les bancs inférieurs de calcaire bleu subgrenu ont des géodes pleines de calcite, les bancs supérieurs des phtanites noirs: *Caninia patula* Mich., (a.c.), *Naticopsis, Bellerophon, Evomphalus.*

Dans la tranchée du chemin de fer, on ne voit que les bancs inférieurs et moyens de calcaire subgrenu, sous une

Digitized by Google

épaisseur de 8 mètres au centre du synclinal (fig. 24), qui est régulier, un peu ondulé en m.

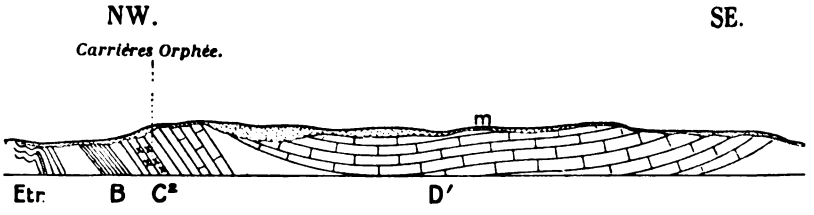


Fig. 24. — Coupe de la tranchée de la voie ferrée, à Saint-Hilaire.

D′, calcaire crinoïdique géodique.
C², petit granite.
B, schistes à *Spiriferina*.
Etr., schistes de la zone d'Etrœungt.
m, légère ondulation des bancs.

Aux Rocs, sur la rive droite de l'Helpe majeure, au-dessus du calcaire subgrenu on observe (fig. 25).

Calcaire gris et dolomie cendreuse à *Chonetes papilionacea* de Kon., *Productus sublaevis* de Kon., *Caninia patula* Mich . . . . . 15 m.

Calcaire gris bréchoïde ou oolithique, massif . . *Productus sublaevis* de Kon. (com.) . . . . . 45 m.

Calcaire compact, subcompact, bréchoïde, de teinte gris foncé ou bleu, stratifié . . . . . 6 m.

Calcaire gris compact, 1 banc. 1m,60

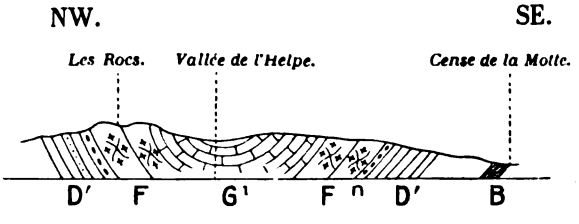


Fig. 25. — Coupe des Rocs, Saint-Hilaire.

G¹, calcaire bleu ou gris compact, stratifié.
F, calcaire massif à *Productus sublævis*.
n, bancs dolomitiques à phtanites zonés.
D′, calcaire bleu à *Caninia patula*.
B, schistes à *Spiriferina*.

Digitized by Google

De ce point, centre du synclinal, jusqu'à la cense de la Motte, on observe succesivement: du calcaire bleu et gris subcompact, du calcaire gris bréchoïde, du calcaire subgrenu et du calcaire crinoïdique en contact avec des schistes fins à *Spiriferina octoplicata* Sow., le tout sur une épaisseur de 60 mètres.

Coupe relevée sur la rive gauche de l'Helpe, au sud de Warnelles (St-Hilaire) du nord au sud (fig. 26 et 27) :

1. Calcaires bleus, subgrenus, dolomies noires, calcaire gris compact le long de la chaussée de Bavai.

2. Calcaire bréchoïde et oolithique à *Productus sublaevis* de Kon., très développé et constituant le sous-sol d'un petit bosquet, à 250 mètres au sud-ouest des Rocs.

3. Petit synclinal de calcaire compact, à bord méridional redressé :

Calcaire compact gris.	$0^m,40$
» » bleu	$0^m,50$
» » gris	$1^m,20$
» » bleu	$0^m,60$
Calcaire gris foncé à points cristallins	$0^m,66$
» » »	$0^m,92$
» » »	$0^m,30$
Calcaire gris compact..	$0^m,40$
» gris foncé bréchoïde.	$0^m,80$
Total	$5^m,78$

Ce synclinal se trouve presque au bord de l'Helpe, à 550 mètres à l'ouest-sud-ouest de l'église de Saint-Hilaire.

Digitized by Google

4. Dans le bosquet du village (Saint-Hilaire) des bancs inclinent au sud :

Calcaire bleu subgrenu.

» gris foncé dolomitique à points ferrugineux.

Dolomie d'un gris très foncé.

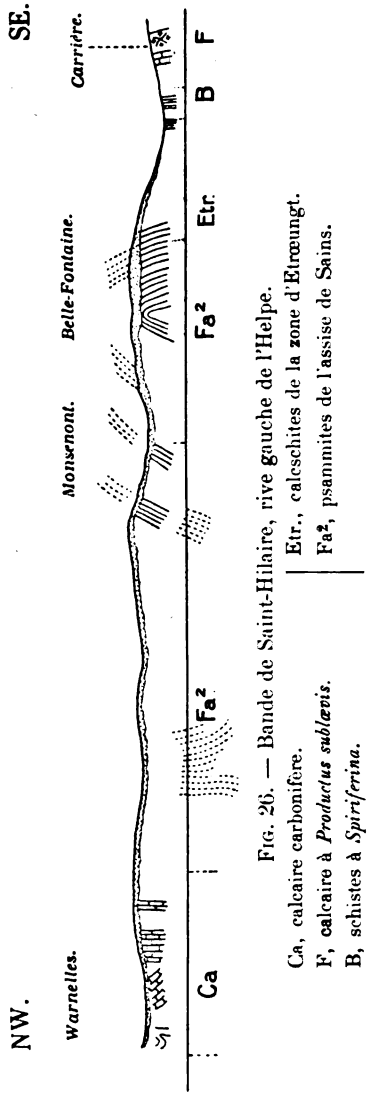


Fig. 26. — Bande de Saint-Hilaire, rive gauche de l'Helpe.

Ca, calcaire carbonifère. | Etr., calcschites de la zone d'Etrœungt.
F, calcaire à *Productus sublævis*. | Fa², psammites de l'assise de Sains.
B, schistes à *Spirifrrina*.

Calcaire bleu subcompact.

» gris dolomitique, veiné de calcite.

» gris subcompact.

» bleu légèrement crinoïdique.

» gris dolomitique.

Phtanites zonés.

5. De m en n (fig. 27).

Phtanites zonés.

Calcaire gris dolomitique environ.	10 m.
Calcaire bleu à grain fin. . . .	2m,70
Calcaire grisâtre subcompact . .	1m,50
Calcaire bleu subcompact. . . .	0m,70
Calcaire gris dolomitique, par places légèrement crinoïdique. . .	8m,23
Calcaire gris à grain fin	0m,87
Calcaire bleu subcompact. . . .	0m,60
Calcaire bleu terreux	0m,65

Digitized by Google

Calcaire	gris dolomitique	3 m.
»	bleu subgrenu, crinoïdique, *Caninia*. .	$3^m,60$
»	grisâtre crinoïdique.	$1^m,50$
»	bleu crinoïdique par places.	$5^m,74$
»	bleu argileux.	$1^m,60$
»	bleu subgrenu.	$0^m,91$
»	bleu terreux.	$0^m,60$
»	bleu compact.	3 m.
»	très crinoïdique en petits bancs, visibles:	8 m.
	Total	$53^m,30$

Les bancs de calcaire subgrenu et dolomitique inférieurs au calcaire massif à *Productus sublaevis* de Kon., sont plissés au sud de la coupe.

6. Vers le sud un affleurement de calcschistes et calcaires crinoïdiques (s, fig. 27).

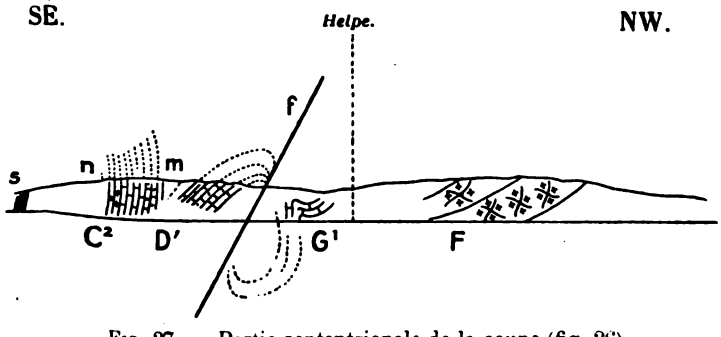


Fig. 27. — Partie septentrionale de la coupe (fig. 26).

G¹, calcaire compact en bancs.
F, calcaire massif à *Productus sublævis*.
D', calcaire dolomitique.
C², petit granite.
s, calcschistes.
f, faille.

La limite nord du synclinal compliqué que nous étudions est marquée près du moulin du Grand Fuchau, par le passage de bancs d'un calcaire bleu ou gris crinoïdique, appartenant probablement à la zone d'Etrœungt. Le bord du synclinal doit être plissé, car les bancs inclinent au nord.

Digitized by Google

Coupe de Dompierre à la route de Landrecies (fig. 28) :

1. Schistes et psammites à *Spirifer Verneuilli* Murch., décrivant une voûte au nord de l'église de Dompierre.

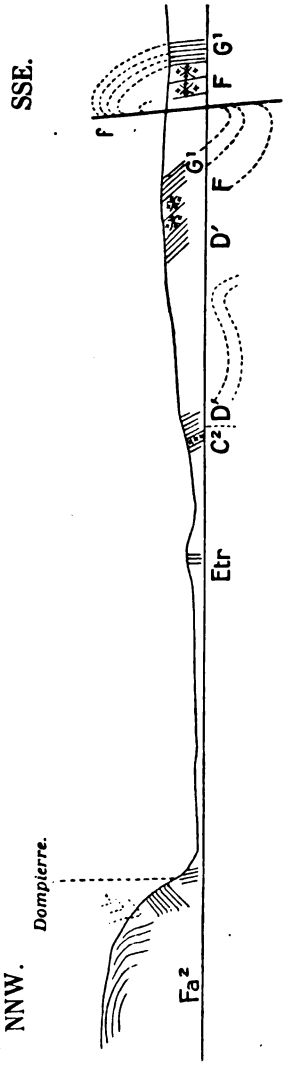


Fig. 28. — Coupe de Dompierre à la route d'Avesnes-Landrecies.

G¹, bancs de calcaire compact. | C², petit granite.
F, calcaire massif à *Productus sublævis*. | Etr., zone d'Etrœungt.
D', dolomies et calcaires à *Caninia patula*. | Fa², psammites famenniens.

2. Calcaire petit granite. *Spirifer tornacensis* de Kon., *Schizophoria resupinata* Martin, *Caninia cornucopiae* Mich.

Calcaire crinoïdique, souvent terreux, géodique, argileux rougeâtre à traces néréitiformes.

Calcaire dolomitique. } 20m.

Les calcaires encrinitiques passent au Petit Fuchau et sont exploités dans les carrières Mazure et Bucquoy de Dompierre, à 1 km. 100 au sud-sud-est de l'église de Dompierre, sur la rive gauche de l'Helpe.

Le calcaire massif à *Productus sublaevis* de Kon. est bien développé aux Ardennes, à 2.150 mètres de l'église de Saint-Hilaire. Du nord au sud, des Ardennes à la route de Landrecies, on remarque (fig. 28) :

Digitized by Google

3. Calcaire subgrenu à silex zonés . . . . . 10 m.
dolomie noire et d'un gris foncé à crinoïdes.

4. Calcaire à *Productus sublaevis* de Kon. . . .. 30 m.

Carrières Hedon et Mazure :

Bancs de calcaires cendreux : *Actinocrinus,* grosses tiges d'encrines.

Calcaire bréchoïde à tiges d'encrines. . . . . 14 m.

Ce calcaire a souvent des taches noires ou gris foncé, dues en partie à des polypiers. *Productus sublaevis* (c. c.), *Chonetes papilionacea* de Kon., *Michelinia megastoma* Phill.

Masses de calcaire oolithique. *Productus sublaevis* de Kon. . . . . 6 m.

A la partie supérieure de ce calcaire gris à *Productus sublaevis,* notons la présence d'une faune abondante dans du calcaire bréchoïde grisâtre : *Productus sublaevis* de Kon., *Productus semireticulatus* Mart. *Productus pustulosus* Phill., *Chonetes papilionacea* de Kon., *Evomphalus crotalostomus* M^c^ Coy, *Michelinia megastoma* Phill., *Cyathophyllum* φ, *Syringopora distans* Fisher.

Calcaire stratifié en bancs de 0^m^,60 à 1 m. environ. . . . . 10 m.

Calcaire gris compact à veinules jaunâtres, avec crinoïdes et ostracodes.

Calcaire dolomitique noir, à taches irrégulières de calcite.

Calcaire gris, à grain très fin, à points cristallins.

A 250 mètres au sud, une carrière a été ouverte dans le calcaire massif à *Productus sublaevis.* Entre les deux affleurements de calcaire à *Productus sublaevis,* il est important de souligner l'existence de dolomie d'un gris foncé, grenue à crinoïdes, de calcaire bleu subgrenu à phtanites

Digitized by Google

zonés, en bancs redressés au voisinage du calcaire à *Productus sublaevis*, qui se présente en trois bancs très épais (fig. 29) :

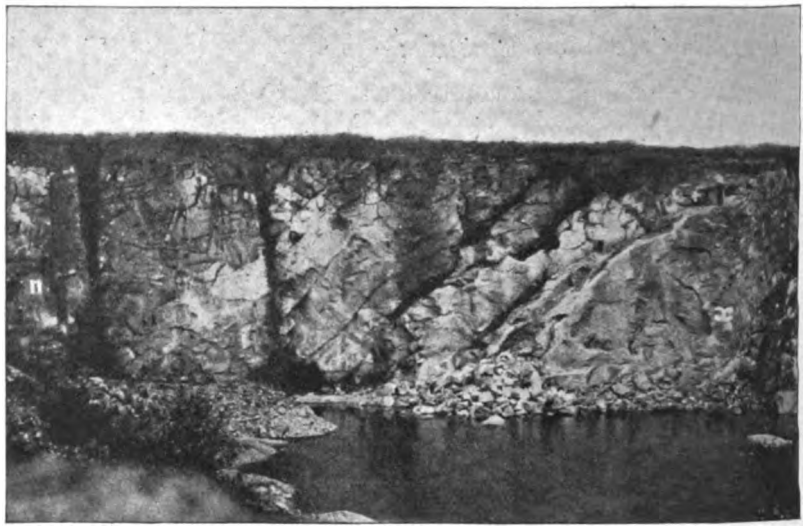


Fig. 29. — Calcaire massif à *Productus sublævis*, à Dompierre.

Calcaire massif à *Productus sublaevis* de Kon., 30 m. env.; ces roches sont cendreuses à la base ; on y trouve :

Productus sublaevis de Kon. (com.), *Chonetes papilionacea* de Kon., *Evomphalus crotalostomus* M^c^ Coy, *Michelinia megastoma* Phill., *Poteriocrinus* (fig. 29, n) ;

au sommet nous avons recueilli :

Spirifer sp., *Cyrtina septosa* Phill., *Cyathophyllum*, *Syringonora favositoïdes* Vaughan (fig. 29, x).

Le calcaire massif est d'un grain très fin à la partie supérieure.

Calcaire en bancs. . . . . 10 m.

Calcaire compact, parfois dolomitique, bleu ou d'un gris foncé, en bancs d'épaisseur variable : 0^m^,10 à 1 mètre.

Digitized by Google

A l'Ouest des Ardennes, à *la Tuilerie*, sur le territoire de Marbaix, M. Liénard a ouvert une carrière, dont voici la coupe du nord au sud (fig. 30).

Fig. 30. — Carrière Liénard, à Marbaix.
F, calcaire à *Productus sublævis*.
F', calcaire à *Caninia patula*.

Bancs d'un calcaire bleu subgrenu, géodique, parfois crinoïdique, épais de 0m,20 à 1m,20. . . . . 10 m.

Loxonema, *Bellerophon*, *Evomphalus Dionysii* Montf., *Clisiophyllum* (a. c.).

Petits bancs de calcaire dolomitique noir, violacé, crinoïdique. . . . . 2 m.

Silex zonés.

Calcaire gris à *Productus sublaevis* de Kon., quelques mètres visibles.

La bande de calcaire carbonifère est subdivisée en deux synclinaux à Marbaix (fig. 31). Les bancs de calcaire crinoïdique y sont depuis longtemps exploités dans de grandes carrières, voisines de la route départementale d'Avesnes à Landrecies. M. Gosselet a relevé la coupe suivante dans ces carrières, de bas en haut ou du nord au sud :

Calcaire noir sublamellaire dur à travailler . . .	1 m.
» encrinitique, petit granite	0m,40
» subcompact à rares géodes, un peu crinoïdique à reflets rougeâtres	10 m.
Banc à mortier : petite couche schisteuse et psammitique	0m,20
Calcaire subcompact, géodique, banc de choques.	4 m.
A reporter. . . .	15m,60

Digitized by Google

Report.	15m,60
Calcaire avec géodes	1m,50
» compact	2m,50
» légèrement encrinitique, à grains fins..	1m,30
Calcaire très crinoïdique, petit granite, quelques géodes et *Spirifer*	1m,20
Calcaire encrinitique avec géodes pleines siliceuses	1m,20
Calcaire encrinitique contenant quelques géodes	2 m.
» compact	2 m.
» à géodes creuses	0m,80
» compact, légèrement encrinitique.. . .	1m,50
» avec nombreuses géodes creuses.. . . .	3 m.
» compact avec géodes et phtanites. . . .	5m,40
Total.	38 m.

Les bancs à phtanites ont une épaisseur de 0m,80 et se délitent en bancs de 0m,15. Le calcaire gris violacé qui les surmonte supporte quelques bancs de calcaire dolomitique. Dans les calcaires crinoïdiques de la base on remarque: *Spirifer tornacensis* de Kon., *Spirifer cinctus* de Kon.; dans les calcaires encrinitiques, géodiques: *Caninia;* dans les dolomies : *Syringopora distans* Fisher.

Au sud des grandes carrières de Marbaix, à 800 mètres au S. S. E. de l'église de ce village, affleure le calcaire gris bréchoïde à *Productus sublaevis* et *Chonetes papilionacea*. On l'exploite dans la carrière Cuisset.

Du nord au sud, de ce point jusqu'à un petit ruisseau, signalons :

des bancs d'un calcaire bleu à points cristallins ;

un calcaire dolomitique grisâtre, dont les bancs inclinent au sud comme les précédents.

A 20 mètres au sud :

Calcaire gris et bleu subcompact, calcaire dolomitique

Digitized by Google

bleuté, gris compact, en bancs qui paraissent incliner en sens contraire et se placer à un niveau supérieur au calcaire à *Productus sublaevis*. Les calcaires bréchiformes ou dolomitiques, rougeâtres sont fréquents, surtout au contact des bancs gris compacts et dolomitiques bleutés avec des calcaires massifs à *Productus sublaevis* et *Chonetes papilionacea*, calcaires gris crinoïdiques, gris oolithiques et bréchoïdes qui affleurent sous une épaisseur d'au moins 45 mètres et inclinent légèrement au sud. Les eaux d'infiltration ont pénétré entre les massifs calcaires, la surface des blocs est couverte de gros cristaux de calcite, le calcaire est souvent rougeâtre. Dans la carrière Legrand, la plus méridionale, on voyait en 1853 un filon de calcite d'épaisseur notable, pouvant atteindre de 4 à 6 mètres et du calcaire bréchiforme. En ce point (fig. 31) on ne peut observer les diverses couches de terrains récents (crétacé, tertiaire) que M. Gosselet a signalées un peu plus au nord (l'*Ardenne*, p. 642, fig. 154, r, s, t, z). Des terres argileuses verdâtres empâtant des fragments de calcaire carbonifère, de gros cristaux usés de calcite et

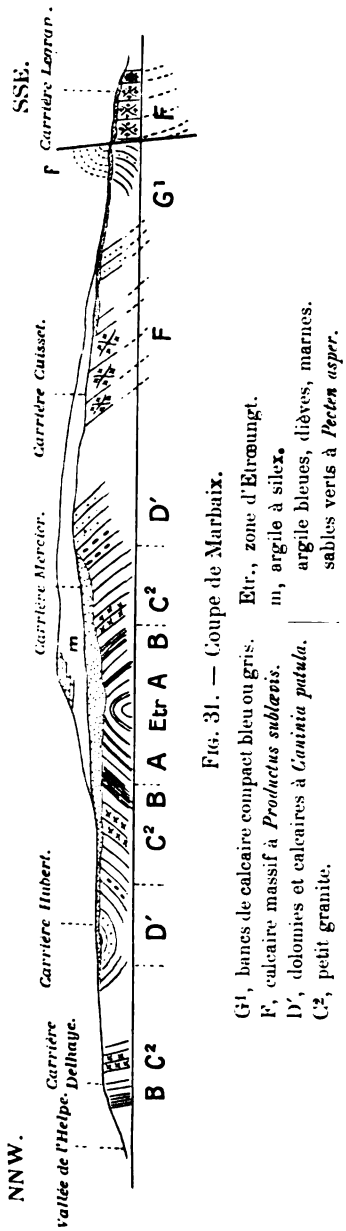


Fig. 31. — Coupe de Marbaix.

G¹, bancs de calcaire compact bleu ou gris. Etr., zone d'Etroungt.
F, calcaire massif à *Productus sublævis*. m, argile à silex.
D', dolomies et calcaires à *Cainia patula*. argile bleues, dièves, marnes.
C², petit granite. sables verts à *Pecten asper*.

des silex pyromaques remplissent les poches qu'on remarque à la surface de massifs calcaires.

Le synclinal nord est moins large que l'autre. On en voit le centre dans l'ancienne carrière Hubert, à 250 mètres à l'est-sud-est de l'église de Marbaix.

Notons du nord au sud :

Bancs de $0^m,30$ à $1^m,20$ de calcaire subgrenu crinoïdique.

A 15 mètres au nord :

Bancs de calcaire subgrenu à phtanites.	10 m.
Calcaires dolomitiques, noirâtres, à encrines blanches	

A 250 mètres, à l'ouest-sud-ouest de l'église, la carrière Delhaye est entaillée dans le petit granite et dans les bancs crinoïdiques ou subgrenus du versant nord de ce petit pli synclinal.

RÉSUMÉ

de la constitution de la bande de Saint-Hilaire

Calcaires bleu et gris compact	10 m.
» massifs, bréchoïdes et oolithiques à *Productus sublaevis*.	45 m.
Calcaires gris et dolomies cendreuses.	15 m.
» subgrenu, crinoïdique, à phtanites noirs et à *Caninia patula*.	26 m.
Calcaire crinoïdique, dolomitisé par places . . .	13 m.
Petit granite.	5 m.
Calcaires en bancs et lits schisteux.	$12^m,(?)$
Schistes à *Spiriferina*	$15^m,(?)$
Calcaire à *Productus niger*.	4 m.
Total. . . .	145 m.

Digitized by Google

§ 7. BANDE DE DOURLERS, SAINT-AUBIN, TAISNIÈRES-EN-THIÉRACHE

La bande carbonifère de Taisnières-en-Thiérache s'étend de Floursies à Taisnières, sur une longueur d'environ 12 kilomètres, à travers les territoires de Floursies, Semousies, Dourlers, Saint-Aubin, Saint-Hilaire, Saint-Remy-Chaussée, Monceau-Saint-Waast, Taisnières. A l'est de Floursies, le Famennien et les calcschistes d'Etrœungt dessinent plusieurs plis, anticlinaux et synclinaux, entre Dimechaux et Sars-Poteries, comme le montre la carte fig. 72.

A Floursies et Semousies, on ne connaît que des calcaires encrinitiques, des calcaires géodiques, parfois dolomitiques, en bancs épais, superposés à du calcaire à phtanites noirs. M. L. Cayeux, à qui nous empruntons ces détails, a signalé les mêmes phtanites, sous la route de Semousies à Dourlers, dans la partie nord-ouest du territoire de Semousies. La bande de Taisnières est donc large d'environ 1.500 mètres, à ce niveau, et sans doute plissée, comme le démontre l'étude de sa structure à l'ouest de Semousies, Floursies.

Le calcaire gris et les calcaires dolomitiques, exploités au Mont-Dourlers, le long de la rue principale, fournissent : *Chonetes papilionacea* de Kon., *Daviesiella Llangollensis* Dav., *Productus Cora* d'Orb.

A la limite de Mont-Dourlers et de Semousies, M. Cayeux a observé des affleurements de brèche de Dourlers. Le calcaire bleu à taches rouges de l'assise de Saint-Hilaire apparaît le long de la route Paris-Maubeuge, à 100 mètres au sud de la Tarsy.

Le sous-sol de Dourlers est tout spécialement connu, grâce aux recherches de M. D. Piérart. Nous résumons d'après

Digitized by Google

M. Cayeux, l'étude de la structure de la bande de Taisnières à Dourlers :

1. Schistes de la zone d'Etrœungt, le long du chemin d'Eclaibes.

2. Calcaire géodique subgrenu ou dolomitique à phtanites, renfermant beaucoup d'encrines.

3. Calcaires à nombreux *Productus sublaevis* sur la place même du village.

4. Bancs calcaires et dolomitiques très développés, à *Daviesiella*.

5. Calcaires gris à *Productus Cora*, exploités jadis au nord de l'église.

6. Calcaires noirs compacts de l'assise de Saint-Hilaire.

« De la brèche a été autrefois exploitée à la limite de Saint-Aubin et de Dourlers. Elle est encore connue dans le parc du château, près de la chapelle Berteaux, sous une épaisseur d'au moins 40 mètres. En ce point, elle repose sur du calcaire noir compact plongeant au sud. Près des Terniaux, elle est inférieure à des calcaires stratifiés inclinant au S. 15° E = 60° ». (Cf. L. Cayeux, 1889, p. 310).

Cette inclinaison anormale est la règle pour les couches du versant sud, qui sont des plus plissées. Le long des rives du ruisseau des Marquettes, le calcaire dolomitique et le calcaire gris grenu à *Daviesiella Llangollensis* et *Syringopora* apparaissent fréquemment dans les prairies.

En 1908, des travaux effectués dans un petit chemin, à la limite de Dourlers et Saint-Aubin, à 650 mètres de l'église de Saint-Aubin, ont mis à découvert de la brèche très riche en phtanites et fragments ou petits galets schisteux. Ces débris de schistes fins contiennent des rachis de Filicinées

Digitized by Google

ou Cycadofilicinées, *Glyphioceras diadema* Beyr. et *Posidoniella lævis* Bronn (1).

Les éléments calcaires de cette brèche sont formés d'un calcaire bleu compact contenant de la fluorine, d'un calcaire grisâtre crinoïdique, d'un calcaire lourd pyriteux à nombreuses veinules siliceuses, d'un calcaire concrétionné rose, blanc ou grisâtre, de calcaires bréchiformes à fragments roses et blancs. M. Piérart a découvert un *Orthoceras* dans un morceau de calcaire bleu ; nous avons remarqué, dans d'autres fragments, à l'état silicifié : *Productus Cora* d'Orb., *Productus semireticulatus* Dav., *Lithostrotion*.

Au Sud de l'église de Saint-Aubin, dans la ruelle de la cure, des bancs dont le pendage est vers le sud sont d'un calcaire gris, gris foncé souvent dolomitique, concrétionné ou bréchiforme, compact ou légèrement crinoïdique.

Au Nord de l'église de Saint-Aubin, relevons du sud au nord, à partir du cours de la Tarsy des bancs presque droits de :

Calcaire bleu,
» gris bréchoïde,
» compact gris foncé,
» bréchiforme,
» bleu.

Au bord de la rue principale (chemin n° 6) de St-Aubin, on voit du calcaire bleu compact, bréchiforme, blanc zoné par places.

La rivière Tarsy, des Bodelez (Saint-Aubin) jusqu'au moulin de Saint-Remy-Chaussée, traverse normalement la bande de Taisnières. (cf. fig. 32). On peut facilement étudier

(1) Nous reprendrons l'étude détaillée de la brèche de Dourlers et des hypothèses que l'on peut proposer pour expliquer sa formation dans la seconde partie de notre ouvrage, en la rapprochant de certaines brèches du terrain houiller.

Digitized by Google

sur sa rive droite le versant méridional et sur l'autre rive l'aile nord du synclinal.

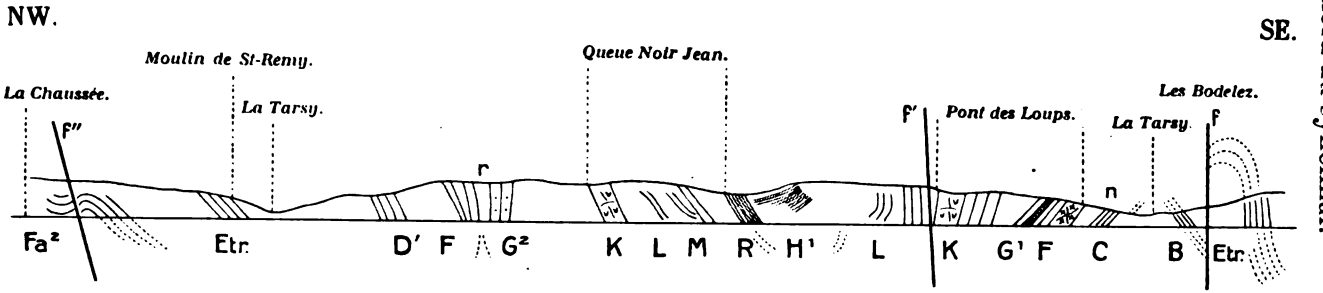


FIG. 32. — Bande de Taisnières, entre Saint-Rémy et les Bodelez (Saint-Aubin).

H¹, houiller stérile.
R, calcaire à *Lithostrotion junceum*.
M, calcaire de Limont.
L, calcaire bleu à *Productus hemisphæricus*.
K, calcaire massif à *Productus Cora*.
G², calcaire bréchoïde et dolomitique.
G¹, calcaire stratifié, zoné, bleu, *Daviesiella*.
F, calcaire massif à *Productus sublævis*.
D', calcaire ou dolomie à *Caninia patula*.
C, petit granite.
B, schistes d'Avesnelles à *Spiriferina*.
Etr., zone d'Etrœungt.
Fa², psammites de Sains.
f, f', f'', failles.

Digitized by Google

Versant méridional. — Aux Bodelez, près la rive gauche de la Tarsy, des schistes argileux à *Spiriferina octoplicata* inclinent au sud.

A partir du moulin des Bodelez, la coupe suivante est relevée du sud au nord (fig. 32) :

Dans la *carrière Flocqman* (fig. 32, n) :

Calcaire crinoïdique noirâtre, et schistes en alternances régulières 3m,20

Spirifer ventricosus de Kon., *Leptaena rhomboïdalis* Wilk. var. *analoga* Phill., *Naticopsis* (a. c.), *Pentremites Derbyensis* Sow., *Cyathaxonia cornu* Mich., *Zaphrentis, Caninia cylindrica* Scouler. ;

Petit granite . . . . . 6 m.

Psephodus dubius A.-Smith Woodward, *Orthis Michelini* Lev., *Productus Flemingii* de Kon., *Orthotetes crenistria* Phill., *Caninia cornucopiae* Mich.

Calcaire crinoïdique, subgrenu, violacé, à taches noires en bancs de 0m,30 à 1m,20, à délits rougeâtres argileux, avec géodes nombreuses souvent remplies de calcite : *Caninia patula* Mich. (a. c.) . . . . . 22 m.

Calcaire crinoïdique bleu, subgrenu à phtanites bruns, rougeâtres, contenant quelques tiges d'encrines . . . . . 15m (?)

Calcaire massif à *Productus sublævis*, bréchoïde, dolomitisé par places, oolithique : *Cyrtina septosa* Phill., *Productus sublævis* de Kon. (a. c. à la base), *Evomphalus crotalostomus* Mc Coy, *Syringopora*. 20 m.

Calcaire en bancs très nets 9m,60

Dolomie noire grenue.

Calcaire gris foncé bréchoïde.

» dolomitique bréchiforme.

Digitized by Google

Calcaire grisâtre à veinules irrégulières jaunâtres.
» saccharoïde, gris et rosé.
» bleu subcompact *Daviesiella* (c. c.) . . . 3 m.
Calcaire zoné, zones grises, noires, rougeâtres.. 0m,60
Calcaire gris à points cristallins.
» » » » , veiné de calcite.
Calcaire gris subcompact et dolomie : *Spiriferina sp.*

Dans la *Carrière Lecomte,* au Pont des Loups (Saint-Aubin) :

Calcaire gris bréchoïde, dans un chemin, à 10 mètres au sud de la carrière ; — Calcaire dolomitique et dolomie cendreuse et grenue : *Daviesiella Llangollensis* Dav., *Carcinophyllum sp.* . . . . . 15 m.
Calcaire massif, en trois bancs épais de 5m,60, 6 et 10 mètres 21m,60
Calcaire bréchoïde et oolithique, gris à taches jaunâtres, irrégulières. *Productus Cora* d'Orb., *Chonetes papilionacea* de Kon.
Calcaire gris compact à nombreux gastropodes. *Evomphalus, Bellerophon.* 2m,90
Calcaire subcompact ou compact, gris foncé et bleu. *Productus* cf. *hemisphaericus* Sow. . . . . 5 m.
Calcaire blanc subcompact.
Viennent ensuite des bancs dressés, de 0m,40 à 1 m. d'épaisseur . . . . . 10 m.
Calcaire bleu à taches rouges, avec surfaces de glissement et brèches de friction, marquant le passage d'une faille (fig. 32, f').
Calcaire compact et subcompact grisâtre.
» avec des lignes noirâtres ondulées.
» zonaire.
» gris foncé à taches rouges.
» bleu veiné de lignes de calcite.
» bréchiforme.

Digitized by Google

A 15 mètres au nord dans un petit bosquet :

Calcaire zonaire en petits bancs ;

Calcaire bleu très fendillé et fragmenté, tout veiné de calcite, ayant l'apparence d'une brèche.

On a extrait le calcaire de ce niveau, près de l'autre rive de la Tarsy ; les bancs y sont mouvementés ; ils sont formés d'un calcaire bleu compact veiné de calcite et contiennent parfois des morceaux de calcite ; de petits fragments de calcaire bleu, des débris de schistes rougeâtres sont empâtés dans le ciment argilo-calcaire rougeâtre de certains bancs bréchiformes ; d'autres bancs sont formés d'un calcaire zonaire concrétionné (fig. 33).

Nombreux phtanites grisâtres et bancs de calcaire bleu.

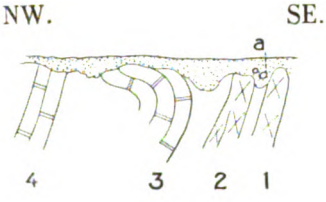


FIG. 33.

1, calcaire bleu bréchiforme.
2, calcaire bleu veiné de calcite.
3, calcaire bleu zoné.
4, calcaire bleu compact concrétionné.
a, galets de grès quartzeux verdâtres et silex dans de l'argile rouge.

Schistes houillers. — A la ferme Applincourt, un puits de 7 mètres a traversé des schistes grisâtres pyriteux à rachis de Filicinées ou Cycadofilicinées et empreintes de *Lepidodendron* ; des schistes avec nodules de carbonate de fer lithoïde, contenant des Entomostracés, des grès grisâtres renfermant quelques fragments de schiste noir.

Versant Nord. — Signalons du Nord au Sud :

Calcschistes de la zone d'Etrœungt, sous le moulin de Saint-Remy situé à 600 mètres à l'est de la chaussée.

Digitized by Google

Presque au croisement de la chaussée et de la grand'route Avesnes-Aulnoye, des schistes et psammites à empreintes végétales, alternant par endroits avec des lits calcareux et des bancs d'un calcaire crinoïdique grisâtre, dessinent un pli compliqué (fig. 32, Fa et 34).

Fossiles : *Spirifer Verneuilli* Murch., *Athyris.*

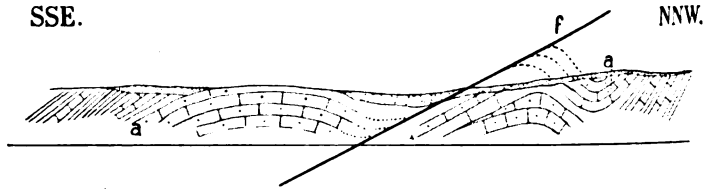


Fig. 34. — Tranchée de la chaussée, à Saint-Rémy.
Coupe dans le famennien supérieur.
a, bancs calcareux à *Sp. Verneuilli.*
f, faille.

Sur le territoire de Montceau, dans les tranchées du chemin n° 4, à 800 mètres et 700 mètres au nord de l'église de ce village, on voit des calcschistes, des schistes à *Spirifer Verneuilli* Murch. et Fenestellides ; ces schistes sont presque droits ou inclinent au sud ;

Calcaire noir légèrement crinoïdique.

Petit granite dont quelques affleurements sont visibles dans des prairies, rive gauche de la Tarsy et dans les tranchées du chemin n°3, à 270 mètres à l'E. S. E. de l'église de Saint-Rémy.

Calcaire dolomitique et dolomie . . . . . 20 m.

Dolomie grise, nettement stratifiée.

» de couleur foncée.

» grise à encrines blanches, en blocs.

Calcaire dolomitique de teinte foncée.

Ces dolomies et calcaires dolomitiques constituent, de part et d'autre du fond plat de la vallée, des rochers couverts de

Digitized by Google

bois taillis. Le cours de la Tarsy se bifurque dans la vallée, qui mesure à ce niveau 200 mètres de largeur.

Calcaire gris foncé dolomitique à phtanites blancs et bruns.

Calcaire gris à points cristallins.

Calcaire en bancs, dolomitique, grenu, grisâtre ou gris foncé . . . . . 10 m. visibles

Certains bancs de calcaire dolomitique grenu sont redressés (fig. 32, r).

A la Queue Noir Jean :

Calcaire gris à structure bréchoïde : *Productus Cora* d'Orb ;

Calcaire bleu compact *Productus Cora* d'Orb., *Productus hemisphaericus* Sow. (com.). . . . . 7 m.

Calcaire à délits argileux, jaunâtres . . . . . $0^m,60$

Calcaire bleu à taches rouges, bréchiforme et grisâtre. . . . . 12^m, (?)

La figure 35 indique la succession des calcaires bréchiformes, des brèches et des calcaires zonés de ce niveau.

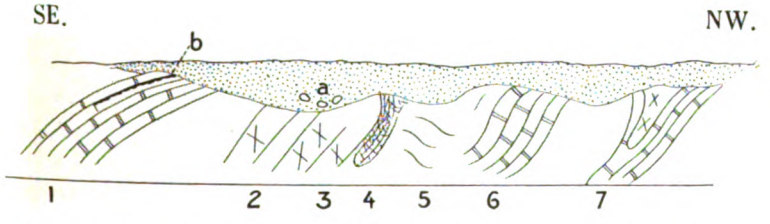


Fig. 35. — Plis des bancs voisins de la brèche rouge, à la Queue Noir Jean.

1, calcaires zonaires.

2, calcaires bréchiformes, à ciment rouge cristallin.

3, brèche à fragments blancs, roses, à ciment rose.

4, brèche à ciment rougeâtre et fragments de calcaire blanc, rose, bleu compact, bleu grenu, gris compact, bleu zoné.

5, calcaire rougeâtre saccharoïde, gris compact, bleu bréchiforme.

6, calcaire brèche : pâte grise, fragments roses ou noirs.
calcaire gris à veines noires irrégulières à *Productus undatus*.

7, Brèche de friction, calcaire bleu à *Lithostrotion irregulare*.

a, blocaux de calcaire blanc compact ou cristallin.

b, fragments usés de calcaire bleu à veinules irrégulières siliceuses.

Digitized by Google

Calcaire en petits bancs à *Lithostrotion irregulare* M.-Ed. et H., compact ou bréchoïde ou saccharoïde. 10 m.

Calcaire foncé à lames spathiques.

» blanc et rose concrétionné.

» bréchoïde.

» à lignes noires ondulées, en petits bancs : *Productus undatus* Defr., *Productus semireticulatus* Mart., *Martinia glabra* Mart. *Seminula ficoïdes* Vaugh . . . . . 12 m.

Calcaire massif cristallin, saccharoïde, de couleur foncée, à lames spathiques ; brèche, à pâte rougeâtre, blanche, cristalline, à fragments de calcaire blanc, gris, rose, noir, compact, zonaire, saccharoïde, cristallin, bréchiforme. . . . . 13 m.

A 10 mètres de la brèche :

Calcaire zonaire bleu, rougeâtre, à phtanites bruns, à cassure esquilleuse : *Bellerophon, Straparollus, Phillipsia* . . . . . 10 m.

A signaler entre certains bancs des cailloux usés, empâtés dans une argile schistoïde rougeâtre. La pâte en est fine rougeâtre et la densité très grande.

Calcaire bleu et noir à taches rouges (carrière Laurent) ; la fluorine est fréquente dans ce calcaire. 18 m.

Au sommet sous des phtanites noirs, des tests de fossiles ont été remplis de silice : *Spirifer trigonalis* Mart., *Productus giganteus* Mart. (com.), *Prod. latissimus* Sow., *Productus scabriculus, Prod. giganteus* Mart., *Productus semireticulatus* Mart., *Lingula mytiloïdes* Sow., *Orthoceras sp., Lithostrotion irregulare* M.-Ed. et H., *Lithostrotion junceum* Flem., *Aulophyllum pachyendothecum* Thomson, *Dibunophyllum wringtonense* Vaugh. (1).

(1) Les polypiers de ce niveau ont été déterminés en 1909 par M. A Vaughan, au cours d'une excursion en Belgique et dans le Nord de la France, excursion dont il est question dans une de ses notes. British Association. Section C. Sheffield, 1910. — Faunal Correlation of the Dinantian of Belgium with the Avonian of Britain.

Digitized by Google

Sous ce niveau très fossilifère et voisin des schistes qui occupent le centre du synclinal, à 10 mètres des phtanites, un banc calcaire est tracé par des rhizomes de *Stigmaria*.

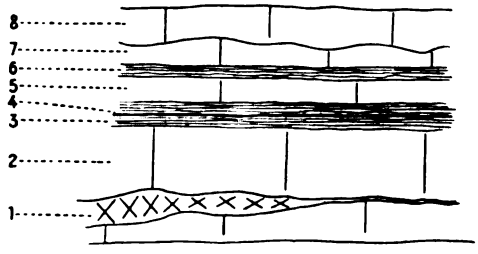


Fig. 36. — Calcaire à *Stigmaria* et bancs adjacents. Queue Noir Jean. (Projection horizontale).

La fig. 36 représente ce banc et les couches adjacentes, de haut en bas :

8. Calcaire crinoïdique. 0m,45

7. Lit calcaire à surface irrégulière, à *Spirophyton* 0m,15

6. Lits schistocalcaires, rougeâtres, couverts de spirorbes et offrant des traces d'algues (pl. XI, fig. 3) 0m,10

5. Calcaire compact à ostracodes, *Bairdia ampla* Russ (1) 0m,30

4. Schistes anthraciteux. . . . . } 0m,15
3. Délits schisteux à *Leperditia Okeni* Münst. }

2. Calcaire rougeâtre, à rhizomes de *Stigmaria*. . 0m,50

1. Blocaux calcaires, plus ou moins usés par l'eau et pris dans une pâte argilo-calcaire, schistoïde, rougeâtre.

(1) Les crustacés de ce niveau ont été déterminés par M. P. Pruvost.

Digitized by Google

Près de la *carrière Laurent*, on a extrait jadis la brèche et les calcaires adjacents. Les bancs sont géniculés, dans le voisinage de la brèche, comme autour d'une masse amygdaloïde. On remarque dans ces carrières :

des calcaires bréchiformes à blocaux d'un blanc compact, grisâtre, noirâtre, d'un bleu foncé dans une pâte rose ;

des calcaires bleus compacts à taches rouges ;

» » noirs à taches bleues ;

» » marbrés de zones grises et brunes.

Entre Saint-Rémy-Chaussée (hameau de Queue Noir Jean) et Taisnières, quelques affleurements jalonnent de ci de là le passage de la bande carbonifère. Citons des schistes fins à *Spiriferina octoplicata* Sow. où abondent les encrines et les *Fenestella*, dans le chemin n° 3, à 280 mètres à l'W. S.W. du clocher de Saint-Rémy ; au hameau de la Cressinière, au sud de Monceau-Saint-Waast, du calcaire noir sous des phtanites épais ; près de la voie ferrée Aulnoye-Hirson, du calcaire gris et noir compact incliné au sud (L'*Ardenne*, p. 648) ; à 800 mètres au N.W. de la station de Dompierre, à proximité de la voie Aulnoye-Hirson, un affleurement de calcaires dolomitiques gris foncés ou gris, grenus, inclinant faiblement vers le N. N.W. et situés sans doute dans le prolongement de certaines roches dolomitiques des Creuttes (Taisnières).

Coupe de Taisnières en Thiérache. Cette coupe est relevée du sud au nord (fig. 37) :

Schistes à *Spiriferina octoplicata* Sow., près du moulin de Taisnières, l'inclinaison est au sud.

Calcaire gris bréchoïde et calcaire dolomitique.. 15 m.

Une carrière, au hameau des Creuttes, est entaillée dans ces calcaires, à 150 mètres au S. W. du cimetière de Taisnières. Les bancs presque droits inclinent au sud nous y avons recueilli :

Productus sublaevis de Kon., (com.) *Chonetes papilionacea*

Digitized by Google

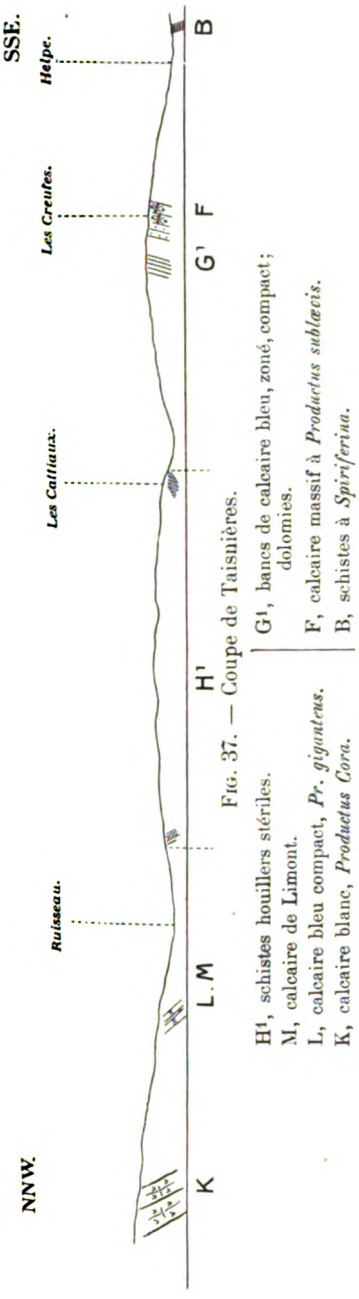


Fig. 37. — Coupe de Taisnières.

H¹, schistes houillers stériles.
M, calcaire de Limont.
L, calcaire bleu compact, *Pr. giganteus*.
K, calcaire blanc, *Productus Cora*.
G¹, bancs de calcaire bleu, zoné, compact; dolomies.
F, calcaire massif à *Productus sublævis*.
B, schistes à *Spirifer*ina.

de Kon., *Evomphalus crotalostomus* Mc Coy, *Michelinia megastoma* Phill., *Syringopora favositoïdes* Vaughan, *Cyathophyllum*.

Calcaires nettement stratifiés . . . . en tout 20 m.

L'épaisseur des bancs varie de 0m.60 à 1 mètre; le calcaire est bleu et gris à points cristallins, bleu et gris subcompact, bleu à zones oolithiques, gris foncé dolomitique, gris et blanc subcompact.

Calcaire dolomitique gris foncé et cendreux violacé. 5 m. visibles.

Calcaires de l'assise à *Productus giganteus* Mart., bréchoïdes, compacts, zonés, gris ou bleus; ils inclinent légèrement au nord comme les précédents et affleurent le long de la route Dompierre-Taisnières, près du cimetière.

Schistes houillers finement feuilletés, gris verdâtres ou jaunâtres; ils affleurent tout le long du chemin des Cattiaux. On y trouve : *Phillipsia*, ostracodes, *Productus carbonarius* de Kon., encrines.

Digitized by Google

Quelques débris schisteux apparaissent dans les tranchées du chemin Taisnières-Leval, à la borne kilométrique 2. Une zone large de 550 mètres paraît donc occupée par les schistes houillers. L'argile des tranchées des chemins contient des silex pyromaques et des morceaux usés d'un beau calcaire blanc oolithique et d'un calcaire bleu à points cristallins.

Calcaires de l'assise à *Productus giganteus* Mart.; brèche à fragments de calcaire compact bleu et gris; calcaire bréchiforme, bleu compact, rougeâtre. Ces bancs constituent l'aile nord du synclinal de Taisnières, avec des calcaires gris à *Productus Cora* d'Orb. qui affleurent à 1 km. 800 au N.E. de l'église de Taisnières et à 250 mètres au nord de la route Taisnières-Montceau.

RÉSUMÉ.

Epaisseur relative des diverses assises de la bande de Dourlers, St-Aubin, Taisnières-en-Thiérache.

Schistes houillers (épaisseur inconnue).	
Bancs de calcaire bleu compact, zonaire	30 m.
Calcaire cristallin massif, brèche à pâte rougeâtre	13 »
Calcaires concrétionnés, bréchiformes	12 »
Petits bancs à *Lithostrotion irregulare*.	10 »
Calcaire compact gris ou bleu.	15 »
Calcaire gris massif, *Productus Cora*.	24 »
Calcaire gris bréchoïde, dolomie; calcaire bleu, gris compact, zonaire.	28 »
Calcaire massif à *Productus sublaevis*, dolomies.	25 »
Calcaire subgrenu, à phtanites.	10 » (?)
» » , crinoïdique	20 »
Petit granite	6 »
Bancs de calcaire crinoïdique et lits schisteux. .	12 » (?)
Schistes à *Spiriferina*.	20 » (?)
Calcaire noir à *Prod. niger* (?)	
Total (minimum)	205 m.

Digitized by Google

§ 8. BANDE DE FERRIÈRE-LA-PETITE, LIMONT-FONTAINE, BACHANT, BERLAIMONT.

La plus longue des bandes de calcaire carbonifère de l'Avesnois est celle de Ferrière-la-Petite et Bachant. A partir de Ferrière-la-Petite, où la vallée de la Solre la traverse, jusqu'aux bords de la Sambre, à l'ouest, elle contribue à former le sous-sol de Ferrière-la-Petite, Beaufort, St-Rémi-du-Nord, Fontaine, Limont, Eclaibes, Ecuelin, Pont-sur-Sambre, Bachant, Aymeries, Aulnoye, Berlaimont, Leval et Sassegnies. Nous allons en suivre les affleurements sur une longueur de plus de 17 kilomètres.

La zone d'Etrœungt s'étend, à 4 et 5 kilomètres à l'est de Ferrière-la-Petite ; M. Gosselet signale à Aibes (l'*Ardenne*, p. 565) des schistes, psammites et calcaires encrinitiques à *Phacops*, *Spirifer Verneuilli* Murch., *Spirigera concentrica* Murch., *Orthis arcuata* Phill., *Orthotetes crenistria* Phill., *Clisiophyllum Omaliusi* Haime.

A 1 kilomètre 400 à l'est de l'église de Ferrière-la-Petite, on exploite le petit granite à *Caninia cornucopiae* Mich., sous des bancs d'un calcaire subgrenu géodique à phtanites noirs, sur la rive droite du ruisseau de Quiévelon, affluent de la Solre. A 20 m., vers le nord, des schistes fins sont sans doute les schistes à *Spiriferina octoplicata* Sow. Ces diverses couches sont comprises dans l'aile nord du synclinal de Ferrière.

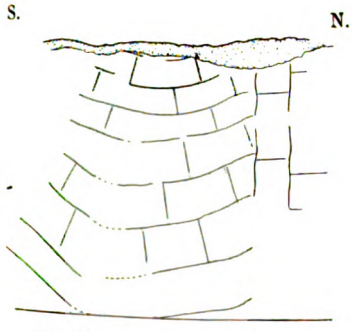


Fig. 38. — Centre du synclinal de Ferrière, à l'est de Garenne. Calcaire à Productus Cora.

Le calcaire massif à *Productus Cora* est exploité, à 300 mètres au sud-ouest de l'église de Ferrière, dans les carrières Gibon et du Comte de la Tocquenaie. La partie centrale du synclinal est constituée en ce point par des bancs de calcaire blanc à *Productus Cora* (fig. 38).

Digitized by Google

Coupe de la bande de Ferrière, relevée du sud au nord.

Rive droite de la Solre :

Calcaire marbre qu'on a extrait jadis dans une carrière voisine de la voie ferrée Sars-Maubeuge (planche A, fig. 2).

Calcaire subgrenu crinoïdique, en bancs de $0^m,20$ à $1^m,20$ à phtanites noirs ; calcaire subgrenu en bancs de $0^m,54$, $0^m,60$, $0^m,97$ et calcschistes noirs : *Loxonema* ;

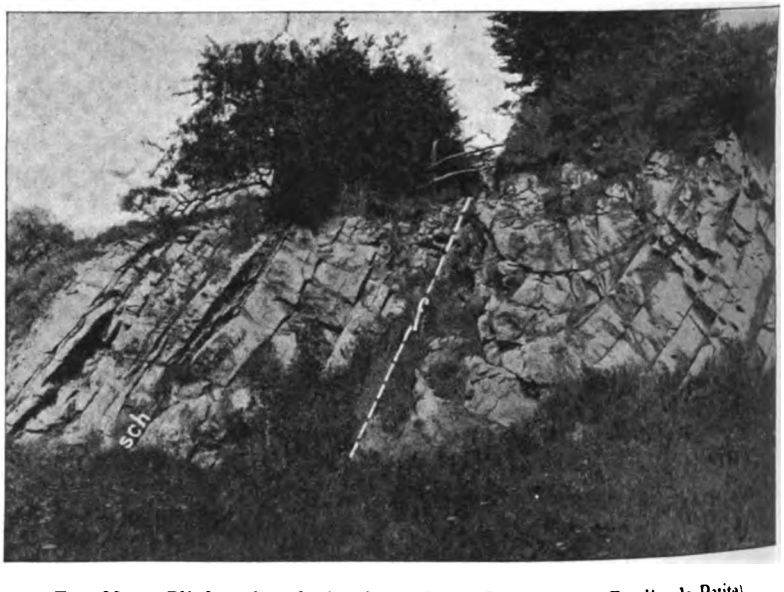


Fig. 39. — Pli dans le calcaire de Bachant. La Garenne (Ferrière-la-Petite).
f, faille. | sch, lits schistoïdes.

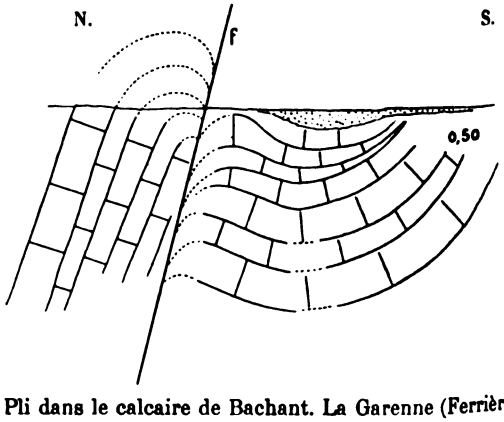


Fig. 40. — Pli dans le calcaire de Bachant. La Garenne (Ferrière-la-Petite).

Digitized by Google

ce calcaire est plissé vers le nord (fig. 39 et 40) il a une épaisseur . . . . . d'environ 30 m.

Calcaire gris dolomitique, gris saccharoïde, concrétionné, bréchiforme, *Productus semireticulatus* Mart., *Productus undiferus* de Kon., *Martinia glabra* Mart., *Orthotetes crenistria* Phill., *Goniatites* . . . . . 5 m.

Calcaire et calcschistes noirs, subgrenus, *Daviesiella Llangollensis* Dav., *Chonetes papilionacea* de Kon., *Evomphalus crotalostomus* M^c^ Coy, *Caninia patula* Mich . . . . . 27 m. visibles

Dolomie grise grenue et calcaire gris bréchoïde ressemblant au calcaire à *Productus sublaevis ;* on y trouve : *Productus Cora* d'Orb., *Chonetes papilionacea* de Kon. (c.c.). . . . . 20 m.

Calcaire bleu à *Daviesiella*. . . . . 7 m.

Calcaire massif à points cristallins, bréchoïde, gris foncé et calcaire blanc massif à *Productus Cora* d'Orb. . . . . 20 m.

Rive gauche de la Solre.

On observe dans les carrières Forest, du sud au nord :

Calcaire bleu en bancs de $2^m,60$, $1^m,06$, $1^m,30$, $2^m,50$ avec 4 niveaux à *Daviesiella*. . . . . 7 m.

Calcaire massif à *Productus Cora* d'Orb. et *Cyrtina carbonaria*. . . . . 30 m.

Calcaire blanc à taches jaunâtres cristallines : *Lithostrotion* ; calcaire bleu : *Productus* aff. *Cora* d'Orb. ; calcaire ferrugineux jaune à lignes rouges ; calcaire grisâtre compact à taches roses. . . . . 11 m.

Calcaire bleu . . . . . 3 m.

Banc formé de cailloutis dans une pâte jaunâtre argilo-calcaire, schistoïde . . . . . $0^m,78$

Calcaire bleu en bancs de $0^m,60$. . . . . $7^m,50$

Digitized by Google

Calcaire compact bleu. 1m,50

Calcaire gris avec tiges de crinoïdes et taches jaunâtres : *Lithostrotion*. . . . . 6 m.

Calcaire gris foncé ; calcaire massif à taches jaunes : *Lithostrotion* ; calcaire bréchoïde, encrinitique gris foncé *Cyrtina carbonaria* Mc Coy, *Seminula ficoïdes* Vaughan, *Productus Cora* d'Orb. 30 m.

A 13 mètres de la base de ce massif : *Evomphalus crotalostomus* Mc Coy, *Bellerophon*.

Calcaire bleu stratifié à *Chonetes comoïdes* Sow.

A 15 mètres vers le nord :

Calcaire gris bréchoïde et dolomie grise grenue en bancs de 1m à 1m,50. *Daviesiella Llangollensis* Dav., *Productus Cora* d'Orb., *Chonetes papilionacea* de Kon. (c. c.), *Caninia* . . . . . 20 m. (?)

Dolomie noire cendreuse par bancs, calcaire noir dolomitique, dolomie géodique à gros cristaux de spath . . . . . 30 m.

Calcaire subgrenu noir (carrière Mercier). . . . 42 m.

Schistes anthraciteux à traces végétales et débris informes de *Perimecturus*, dans la partie supérieure, *Productus semireticulatus* Mart.

Vers le milieu de la carrière, bancs à géodes pleines de calcite : *Bellerophon*, *Evomphalus*, *Orthoceras*, *Loxonema*, *Platyschisma*.

Calcaire noir subgrenu crinoïdique à phtanites noirs. . . . . 5 m.

Calcaire à grands crinoïdes ; dolomie gris perle ; calcaire terreux crinoïdique, violacé, à phtanites noirs et gris et nombreux débris de crinoïdes . . . 6 m.

Calcaire noir crinoïdique . . . . . 9 m.

A 10 mètres de là, dans la carrière Berteaux :

Calcaires crinoïdiques, subgrenus en bancs de 1m,20 à 0m,30 ; phtanites au sommet et au milieu

Digitized by Google

de l'exploitation : *Evomphalus, Bellerophon, Caninia* . . . . . 18 m.

Petit granite. . . . . 5 m.

Alternances de calcaires encrinitiques et de schistes : *Caninia cylindrica* Scouler (a. c.) . . . . 6 m.

Schistes fissiles très fins : *Spiriferina octoplicata* Sow., *Fenestella,* encrines . . . . . 16 m.

Calcaire encrinitique, calcaire noir compact veiné de calcite : *Productus niger*. Goss. 1m,50

Les bancs de calcaire crinoïdique de la carrière Berteaux passent dans une carrière à 500 mètres à l'ouest-nord-ouest du clocher de Ferrière-la-Petite.

A l'ouest de la carrière Mercier, dans le prolongement des bancs à gros crinoïdes, affleure du calcaire à veines bleues, dont la faune est très riche : *Spirifer princeps* Mc Coy, *Spirifer pinguis* Sow. *Syringothyris cuspidata* Mart., *Athyris* cf. *rotundata* de Kon., *Rhynchonella acuminata* Mart., *Rhynchonella trisulcosa* de Kon., *Retzia intermedia* de Kon., *Leptæna rhomboïdalis* Wilk. cf. *analoga* Phill., *Productus semireticulatus* Mart., *Productus pustulosus* Mart., *Productus plicatilis* de Kon., *Dielasma pilula* de Kon., *Leiopteria* aff. *intermedia* (com.) de Kon., *Modiola fusiformis* de Kon., (com.) *Aviculopecten granulosus* Sow., (a. c.) *Naticopsis sp.*, *Straparollus planorbiformis* de Kon., *Goniatites inconstans* de Kon., *Amplexus coralloïdes* Sow., *Fenestella*.

La bande carbonifère s'élargit aux Fouées, à 2 kilomètres à l'ouest-sud-ouest de l'église de Ferrière. On y voit, au-dessus des calcaires déjà étudiés à l'est (carrière Forest), du calcaire brèchoïde contemporain du calcaire de Limont.

Coupe relevée aux Fouées, du sud au nord :

Calcaire bleu subgrenu et dolomies noires dessinant un pli anticlinal, dont le prolongement est à 1.500 mètres à l'ouest-nord-ouest du pli de Ferrière (fig. 41).

Digitized by Google

Calcaire bleu et dolomie (carrière Forest). *Chonetes comoïdes* Sow. . . . . 6 à 7 m.

Calcaire massif bréchoïde (carrière du comte de la Tocquenaie). *Productus Cora* d'Orb., *Evomphalus crotalostomus* M^c^ Coy. . . . . 13 m.

Calcaire à veines irrégulières jaunâtres : *Lithostrotion* . . . . . 5 m.

Calcaire blanc à grain fin et avec zones de crinoïdes . . . . . 5 m.

Calcaire gris foncé crinoïdique : *Productus Cora* d'Orb . . . . . 5 m.

Calcaire bleu . . . . . 3 m.

» » compact . . . . . $0^m,30$

» » à points cristallins ; ostracodes . . $0^m,24$

» gris compact. . . . . $0^m,50$

» bleu . . . . . $6^m,23$

Brèche de calcaire bleu à pâte cristalline, à fragments de calcaire plus compact, gris foncé. . . $1^m,90$

Banc d'or. . . . . $0^m,50$

Calcaire souvent concrétionné, gris ou bleu; compact . . . . . $5^m,60$

Brèche à pâte grise ou bleutée cristalline, à fragments roses et blancs. . . . . 5 m.

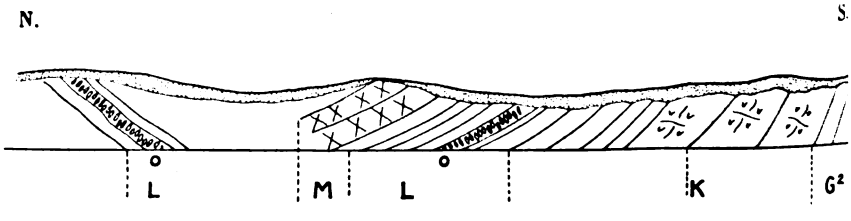


Fig. 41. — Centre du synclinal de Ferrière, aux Fouées.

M, calcaire de Limont.
L, base de l'assise de Saint-Hilaire.
o, banc d'or.
K, calcaire à *Productus Cora*.
G², calcaire dolomitique à *Davidsonella*.

Digitized by Google

Le chemin n° 6, qui va de Ferrière-la-Petite à la Marlière et Beaufort, est, aux Fouées, au centre du synclinal.

Notons au nord de ce chemin et en allant du sud au nord :

1. Des calcaires bleus compacts et le *banc d'or*, au-dessus d'un banc calcaire à ostracodes, près la taverne des Fouées.

2. La partie supérieure du calcaire à *Productus Cora* d'Orb. ; et dans la carrière Carpentier, à 100 mètres au nord du chemin n° 6 : Calcaire gris foncé crinoïdique, bleu compact, blanc rosé, calcaire jaune à lignes roses, semblable à celui du même niveau de la carrière Ph. Forest de Ferrière ; ce calcaire paraît redressé ; il renferme :

Productus Cora d'Orb., *Cyrtina carbonaria* M^c^ Coy (c. c.), *Bellerophon*, *Lithostrotion*, *Syringopora*.

3. Dans le bois que traverse le ruisseau du Blancikieux, affluent rive gauche de la Solre :

Calcaire blanc massif à *Productus Cora* d'Orb.

Dolomie et calcaire grenu gris, gris foncé à *Daviesiella Llangollensis* Dav., sur les rives du ruisseau.

4. Au nord de ces calcaires, dans des sablières, un calcaire bleu à gros silex bruns et blonds . . . . . 15 m.

5. A 1.250 mètres à l'est-sud-est du Fort du Bourdiau et à 200 mètres au nord du petit ruisseau :

Petit granite. . . . . 8 m.

Calcaire encrinitique à phtanites noirs remplis de crinoïdes.

Des Fouées à Beaufort, signalons :

1. Des calcaires dolomitiques et dolomies, à gauche du chemin n° 6, marquant le passage de l'anticlinal de Ferrière. Le pli est donc subdivisé au sud (planche A, fig. 3).

2. Dans un synclinal subordonné, avant d'arriver à Marlière, des calcaires construits, bréchiformes, à lignes

Digitized by Google

bleues, connus de Dupont dès 1871 : *Spirifer pinguis* Sow., *Syringothyris cuspidata* Mart., *Schizophoria resupinata* Mart., *Productus semireticulatus* Mart., *Productus youngianus* Dav. (com.), ***Zaphrentis.***

A Marlière même, sur le territoire de Beaufort, on a exploité des bancs de petit granite et de calcaire encrinitique. Ces bancs sont supérieurs aux schistes fins à *Spiriferina octoplicata* Sow. qui affleurent à l'ouest, dans un chemin de terre menant de Marlière vers Beaufort; ces couches schisteuses et calcaires constituent le versant nord d'un troisième synclinal (**planche A, fig. 3**). Dans les bancs schisto-calcareux sous le petit granite, la *Société Géologique de France* recueillit quelques *Pentremites* en 1874.

Dans un autre petit synclinal, plus méridional dont l'aile nord passe à 250 mètres à l'ouest de l'église de Beaufort, on voit en allant du nord au sud :

1. Schistes très fossilifères.
2. Petit granite : *Caninia cornucopiae* Mich.
3. Calcaires dolomitiques, sous l'église même.

Nous n'avons pas vu au sud de l'église de Beaufort les formations que M. Gosselet a rapportées à la zone d'Etrœungt. Des bancs calcaires très crinoïdiques, à nombreux *Clisiophyllum*, ont été jadis exploités à l'est de l'église de Beaufort, dans la partie sud-ouest du territoire de Damousies, rive gauche du ruisseau de la Clarge. Les calcschistes et bancs calcaires inclinent au S. S. E. Vers l'est, les lignes d'ennoyage paraissent se relever et près de la gare d'Obrechies, les schistes très fossilifères qui affleurent dans la tranchée du chemin de Damousies ont fourni : *Spirifer Verneuilli* Murch. (c. c.), *Spiriferina laminosa* de Kon., *Cliothyris*, *Chonetes hardrensis* Phill., *Orthotetes crenistria* Phill., *Productella*, *Monticulipora*, *Gorgonia*. Cette faune indique un terme de transition vers l'assise de Sains.

Digitized by Google

Le calcaire subgrenu bleu de Bachant a été atteint dans le forage de puits effectué dans des prairies, à 400 mètres à l'est de la route nationale Avesnes-Maubeuge, au Pavé, hameau de Beaufort. Sous ce calcaire vers le nord, les roches sont grisâtres, encrinitiques, dolomitiques ; le calcaire massif à *Productus Cora* d'Orb. fait l'objet d'une petite exploitation, près la borne kilométrique 27^{k},5.

Quand on descend du Pavé, vers la Garenne (Eclaibes), de gros silex à encrines sont fréquents dans les champs, à droite de la route nationale. A la limite des territoires de Beaufort et d'Eclaibes, à la Garenne, M. Cuisset, maire d'Eclaibes, possède une carrière en partie inondée.

Carrière Cuisset, à Éclaibes (fig. 42) (1). — Les calcschistes et bancs calcaires du niveau de Bachant sont ici presque horizontaux. Ils se relèvent vers l'est, vers Beaufort et inclinent doucement vers le château d'Eclaibes. On y observe de bas en haut, sous une épaisseur de 6 mètres environ, des calcschistes et des calcaires.

Signalons dans les bancs calcaires n et n′ qui mesurent 0^{m},64 et 0^{m},60 : *Phillipsia Derbyensis* Mart. rare, *Syringothyris cuspidata* Mart. assez rare, *Daviesiella Llangollensis* Dav., *Chonetes papilionacea* Phill., *Nautilus sulcatus* Sow., *Orthoceras sp.*, *Bellerophon*, *Loxonema Lefebvrei* Lev., *Straparollus exaltatus* de Kon.

Les calcschistes, inférieurs au banc calcaire n, ont été rejetés au fur et à mesure de l'exploitation. Certains de ces calcschistes nous ont fourni les fossiles suivants :

Crustacés : *Acanthocaris elongatus* Peach, *Acanth.* aff. *scorpioïdes* Peach, *Acanthocaris sp.*, cf. *Acanthocaris plicatilis* n. sp. ; *Dithyrocaris granulata* Woodw. et Eth., *Dith. glabra* Woodw. et Eth., *Dith.* cf. *Colei* Portl., *Dith. testudinea* Scouler, *Dith. testudinea* Scoul. var. *striata* n.

(1) Nous remercions M. Cuisset, maire d'Eclaibes, qui nous a autorisé à recueillir des fossiles dans sa carrière.

Digitized by Google

var. ; *Tealliocaris* aff. *Woodwardi* Eth., *Perimecturus Parki* Peach, *Per. elegans* Peach ; *Anthracophausia* Peach. (1).

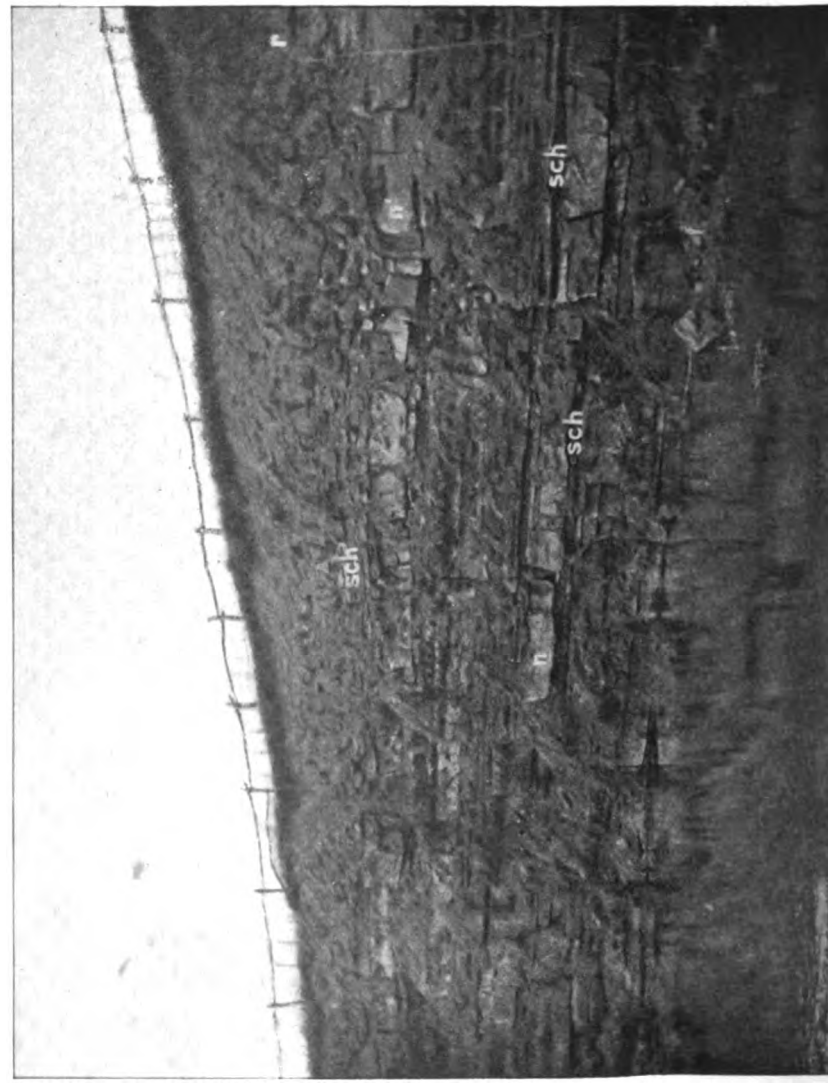


FIG. 42. — CARRIÈRE D'ÉCLAIRES.
n, n', bancs de calcaire bleu. | sch, couches schisteuses à Crustacés.
r, calcaire à grains gris roulés. | sch', couches schisteuses à Poissons.

Brachiopodes : *Productus semireticulatus* Mart., *Prod.*

(1) Ces fossiles seront étudiés en détail dans la troisième partie de ce travail.

Digitized by Google

longispinus Sow., *Prod. Cora* d'Orb. ; *Athyris sp.* rare ; *Cliothyris Roissyi* Lev. *Orthotetes crenistria* Phill. ; *Discina nitida* Phill.

Mollusques : *Goniatites. Orthoceras.*

Echinodermes : débris de Paléchinides, de *Scaphiocrinus* Hall.

Nous avons observé par place des traces neréitiformes, des empreintes de rachis de filicinées ou cycadofilicinées, de Lycopodinées : *Archæosigillaria Vanuxemi* Gœppert sp. De plus on remarque sous les bancs calcaires plus épais, des petits bancs irréguliers, dont l'aspect superficiel rappellerait celui de certaines fissures de retrait que MM. James Geikie et P. Lemoine, ont figurées (1).

Au point noté sch', nous avons recueilli des empreintes de poissons, entre autres de *Rhadinichthys* (2).

Au-dessus de ce niveau, en r, quelques petits bancs calcaires sont grossiers, remplis de coquilles roulées de Gastéropodes (*Bellerophon, Loxonema*) et d'articles triturés de crinoïdes.

Coupe d'Eclaibes à Saint-Rémi du Nord (planche A, fig. 4) :

Schistes et psammites famenniens, au bord de l'étang d'Eclaibes.

Calcaire à phtanites bruns et blonds épais, passant sous l'église et dans un petit chemin à l'est, à 300 mètres de l'église.

Calcaire bleu, subgrenu et calcschistes *Caninia patula* Mich. ; au sommet, *Daviesiella Llangollensis* Dav.
(c. c.). . . . . 40 m.

---

(1) James Geikie. Traité pratique de géologie, traduit et adapté par M. Paul Lemoine, pl. XXXII. 1910.

(2) M. Leriche. Première note sur les Poissons carbonifères du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. du Nord,* t. XXXVII. p. 280, 281. 1908.

Digitized by Google

Ces calcaires constituent le soubassement du mur oriental du château d'Eclaibes et traversent le village, depuis l'église jusqu'à la vallée du ruisseau des Cligneux.

Près de la porte d'entrée, à l'est du château :

Calcaire à gros articles d'encrines, signalé par M. D. Piérart : *Spirifer*, *Productus plicatilis* de Kon., *Productus pustulosus* Phill. var. *pyxidiformis* de Kon., *Productus semireticulatus* Mart. *Goniatites*, *Orthoceras*, *Murchisonia*, *Bellerophon Lohesti* de Kon. *Evomphalus exaltatus* de Kon.; *Evomphalus serpula* de Kon.; *Conocardium herculeum* de Kon.

Calcaire dolomitique gris et gris foncé, dolomie noire, occupant le centre du synclinal d'Eclaibes, ayant une épaisseur d'au moins. . . . . 15 m.

Notons de suite que vers l'ouest, les calcaires bleus, subgrenus, inférieurs aux dolomies précédentes, passent sous l'église de Limont et sont exploités dans la carrière Lebrun à 1.100 mètres à l'ouest-sud-ouest de l'église de Limont.

Dans la carrière Lebrun, rive droite du ruisseau Grimour, on observe :

Calcaires subgrenus bleus à points cristallins, grenus cristallins et calcschistes anthraciteux . . . . . 30 m.

Dolomie cendreuse à la base et au sommet; Phtanites noirs à la base : *Chonetes papilionacea* de Kon., *Chonetes* sp., *Daviesiella Llangollensis* Dav., *Nautilus sulcatus* Sow. *Orthoceras*, *Conocardium herculeum* de Kon., *Straparollus exaltatus* de Kon., *Straparollus Dionysii* Montf., *Serpularia serpula* de Kon., *Loxonema Lefebvrei* Lev.; *Chemnitzia*, *Bellerophon*.

A ce niveau, le synclinal d'Eclaibes contient du calcaire massif à *Productus Cora* d'Orb. et *Evomphalus crotalostomus* Mc Coy. On a extrait ce calcaire dans une petite carrière, à 250 mètres au sud-est de la carrière Lebrun.

Digitized by Google

A Limont, près de la brasserie Lejeune :

Calcaires crinoïdiques et dolomitiques, à taches rougeâtres. . . . . 8 m.

Calcaires noirs subgrenus, crinoïdiques, à phtanites noirs, blonds, rosés . . . . . 6 m.

Calcaires terreux crinoïdiques, subgrenus, grisâtres, dolomie noire . . . . . quelques mètres

Alternances de bancs calcaires ($0^m,30$, $0^m,40$) et schistes à *Cyathaxonia cornu* Mich. ; *Caninia cylindrica* Scouler.

Dans le talus de la route de Limont à Saint-Rémi du Nord, sous la ferme Lebrun, les bancs inclinent au nord.

Calcaire crinoïdique, subgrenu à phtanites bruns et blonds.

Calcaire bleu subgrenu à phtanites noirs.

Dolomie grise, calcaire gris.

Calcaire grisâtre, dolomitique, bréchiforme. *Productus pustulosus* Phill., *Chonetes papilionacea* de Kon. (com.) *Daviesiella Llangollensis* Dav. (c. c.), *Bellerophon, Evomphalus* . . . . . 20 m.

Calcaire massif à *Productus Cora* d'Orb. (carrière Liénard). *Chonetes papilionacea* de Kon., *Evomphalus crotalostomus* Mc Coy, *Bellerophon* (com. au sommet), *Lithostrotion* à la base . . . . . 31 m.

Calcaire bleu compact. . . . . 1 m.

Banc d'or, fragments de calcaire bleu, dans une pâte argilo-calcaire rougeâtre. . . . . $0^m,50$

Calcaire bleu compact à taches rougeâtres et veines de calcite, et calcaire gris compact, bréchoïde noir . . . . . 10 m.

Petits bancs de calcaire zonaire, ondulant vers le nord : *Lithostrotion irregulare* M. Ed. et H. . . . 4 à 5 m.

Calcaire de Limont : quelques affleurements au nord de la carrière Liénard, dans les champs : *Spirifer duplicicosta*

Digitized by Google

Phill., *Spirifer bisulcatus* Sow., *Reticularia lineata* Mart., *Martinia glabra* Mart. (c. c.), *Dielasma sacculus* Mart., *Rhynchonella pugnus* Mart., *Seminula ficoïdes* Vaughan, *Productus undatus* Defr. (c. c.), *Productus semireticulatus* Mart., *Leiopteria,* Goniatites.

Sur la rive gauche du ruisseau de Grimour et à 550 mètres à l'ouest-nord-ouest du moulin à vent de Limont (planche A, fig. 4) :

Calcaire bleu à taches rouges, bréchiforme à fragments bleus et roses, gris foncé cristallin, gris compact concrétionné, bleu à taches rougeâtres, bleu compact veiné de calcite . . . . . 12 m.

Calcaire à *Productus Cora* d'Orb . . . . . 30 m.

Calcaire subcompact grisâtre avec *Productus Cora* (c. c.), bleu à taches rougeâtres, gris foncé, à zones saccharoïdes, *Productus Cora* d'Orb., *Cyrtina carbonaria* M^c Coy. (c. c.).

Calcaire gris et dolomitique : *Chonetes papilionacea* de Kon., *Productus Cora* d'Orb., *Clisiophyllum, Lithostrotion irregulare* M. Ed. et H. (com.).

Ces bancs de l'ancienne carrière, rive gauche du Grimour ou ruisseau de Limont-Fontaine, sont presque droits ; leur inclinaison est au sud.

Calcaire bleu à taches rougeâtres, à 50 mètres de distance de la carrière précitée.

On observe dans la vallée du ruisseau de Fontaine ou de Près de Forest :

Rive gauche :

Calcaire bréchoïde, à points cristallins, de couleur grise (planche A, fig. 4). *Productus Cora* d'Orb.

Dolomie grise grenue et dolomie foncée à grands crinoïdes.

Digitized by Google

Rive droite :

Calcaire bleu à veines blanches de calcite et taches rougeâtres.

Calcaire grenu rougeâtre.

» massif à *Productus Cora* d'Orb. (carrière René planche A, fig. 4, II).

Banc d'or : fragments de calcaire bleu compact, par places granules calcaires, dans une pâte schisteuse, argilo-calcaire, rougeâtre ou jaunâtre, pyriteuse 0m,50

Calcaire compact, à taches rouges et lignes cristallines de calcite . . . . . 2 m.

Calcaire gris à grain fin, parfois blanc : *Productus Cora* (c. c.), *Evomphalus crotalostomus* Mc Coy. . . . . 18 m.

Calcaire grisâtre, bréchoïde . . . . . 16 m.

» foncé, dolomitique. *Cyrtina carbonaria* Mc Coy, *Chonetes comoïdes* Sow., *Chonetes papilionacea* de Kon.

Calcaire gris, calcaire dolomitique, dolomie grenue.

Calcaire bleu, subgrenu, calcschistes, en bancs presque droits : *Daviesiella Llangollensis* Dav. au sommet . . . . . 60 m. (?)

Calcaire subgrenu à phtanites noirs (carrière René) . . . . . 6 à 7 m.

Calcaire à taches argileuses.

» très crinoïdique à phtanites 14m,70

» encrinitique noirâtre et schistes : *Spirifer tornacensis* de Kon., *Cliothyris Roissyi* Lev., *Orthis Michelini* Lev., *Leptæna rhomboïdalis* Wilk. var. *analoga* Phill., *Cyathaxonia cornu* Mich., *Caninia cylindrica* Scouler, *Michelinia tenuisepta* M E. et H., *Phillipsia gemmulifera* Phill., *Phillipsia*.

Au nord des carrières ouvertes dans le calcaire carbonifère, nous n'avons vu jusqu'à Saint-Rémi du Nord, que des

Digitized by Google

schistes et psammites inclinant au nord, à 500 mètres au nord-ouest du moulin des Pendants.

Les psammites à *Spirifer Verneuilli* Murch. sont très plissés (planche A, fig. 4) sur la rive gauche de la Sambre, à Boussières.

Coupe de Fontaine :

Calcaire massif à *Productus Cora* d'Orb., à 200 mètres à l'ouest-nord-ouest du clocher de Fontaine (fig. 52).

Calcaire dolomitique, *Chonetes papilionacea* de Kon.

» bréchoïde en blocs, *Productus Cora* c. c. au sommet, *Evomphalus crotalostomus* M^c^ Coy. . . . 26 m.

Calcaire bleu compact, veiné de calcite. . . . . 1^m^,20

Banc d'or. . . . . 0^m^,50

Calcaire compact bleu. . . . . 7 m.

Ces bancs font partie du versant nord d'un synclinal.

Un peu au nord de l'église de Fontaine, inclinent vers le nord des calcaires blancs grisâtres, massifs, à *Productus Cora* d'Orb, des calcaires blancs bréchoïdes et dolomitiques, des dolomies noires cendreuses.

Du calcaire bleu subgrenu et des schistes calcaires passent sous l'église de Fontaine, affleurent le long de la rue principale de l'ouest à l'est et sont relevés en anticlinal, à 250 mètres à l'est-sud-est du clocher.

— De ce point, en montant, un chemin de terre qui mène à la route d'Avesnes-Maubeuge, on remarque du nord au sud :

Des calcaires gris compacts à points cristallins ;

» » blancs à cristaux de calcite ;

» » bleus à lignes et taches rouges, saccharoïdes, bréchiformes.

Les bancs de calcaire bleu sont dressés, inclinent faiblement au sud, comme on peut en juger dans une petite

Digitized by Google

carrière, située dans les champs à 800 mètres à l'est-sud-est de l'église de Fontaine.

Bachant.

Les carrières de Bachant, dont les travaux facilitent le relevé de coupes intéressantes de la bande carbonifère de Ferrière-Bachant, sont situées, les unes au sud du clocher de Bachant, à Lhoripette, les autres sur la rive gauche de la Sambre, au hameau d'Estrée. Nous avons relevé la coupe de Bachant en allant du sud-est au nord-ouest (planche A, fig. 5).

Carrières de Lhoripette.

Calcaire bleu à reflets rougeâtres, de l'assise de Saint-Hilaire, dans les champs à 500 mètres au sud-est de la carrière Adam.

Calcaire dit de Bachant, exploité dans cette carrière. . . . . 50 m.

A la base de ce calcaire, on a mis à découvert depuis quelques années 7 à 8 niveaux de calcschistes très fissiles, séparés par des bancs de calcaire bleu ou gris, contenant par places des phtanites :

Calcaire bleu et calcschistes . . . . . 4 m.

Calcaire se délitant en petits bancs avec phtanites noirs, à *Rhadinicthys fusiformis* Traquair, *Productus longispinus* Sow. 0m,30

Calcschistes violacés, irréguliers, pyriteux : *Sphenopteris* (*Telangium* ?) cf. *Dorlodoti* A. Renier, *Productus longispinus* Sow., Rhynchonellidés, Fenestellidés, Goniatites. 0m,05

Calcaire bleu, à débris de crinoïdes . . . . . 3 m.

Calcschistes violacés : *Rhadinicthys* sp., *Perimecturus Dithyrocaris*, *Acanthocaris*, Ophiuride, Stellèride. 0m,60

Digitized by Google

Calcaire bleu et calcschistes : *Conocardium herculeum* de Kon 1m,50

Calcschistes irréguliers à végétaux et poissons : *Rhadinicthys*. 0m,10

Calcaire bleu, gris oolithique.

» subgrenu bleu foncé, à géodes blanches *Daviesiella Llangollensis* Dav., *Nautilus sulcatus* Sow., *Orthoceras* sp., *Bellerophon hiulcus* Mart. (c. c.), *Straparollus exaltatus* de Kon. com. dans les bancs supérieurs, *Straparollus Dionysii* Montf., *Loxonema giganteum* de Kon. . . . . 34 m.

Calcaire foncé et dolomie à *Daviesiella Llangollensis* Dav. . . . . 4 m. visibles

A 100 mètres, vers le nord :

Calcaire foncé dolomitique, calcaire subcompact grisâtre ou gris à points cristallins, calcaire bleu à taches rougeâtres et gris foncé à points cristallins, calcaire dolomitique stratifié : *Chonetes papilionacea* de Kon. (c. c.), *Cyathophyllum*, *Lithostrotion Portlocki* Bronn, com. . . . . 32 m.

Calcaire massif à *Productus Cora* d'Orb. (carrière René, planche A, fig. 5).

Calcaire blanc à taches cristallines : *Productus Cora* d'Orb. (c. c.), *Chonetes papilionacea* de Kon.; calcaire foncé à zones crinoïdiques, calcaire gris compact à *Bellerophon*. . . . . 35 m.

Le calcaire à *Productus Cora* d'Orb. est creusé vers l'est d'une poche superficielle remplie de marne rougeâtre avec sphérosidérites de gypse.

Calcaire gris ou bleu veiné de calcite . . . . . 3 m.

Banc d'or . . . . . 0m,90 à 2m,20

Calcaire compact noir rougeâtre.

» » à lignes cristallines 1m,20

Digitized by Google

Calcaire compact grisâtre ou gris foncé. . . . . 2 m.
» bleu compact . . . . . 1 m.
» noir à taches irrégulières blanches ou jaunâtres. 0m,40
Calcaire compact grisâtre. . . . . 1 m.
» se délitant en plaques rougeâtres . . . 1m,60
» bleu et gris compact. 2m,30

Un petit pli explique la présence locale de deux bancs d'or (fig. 43).

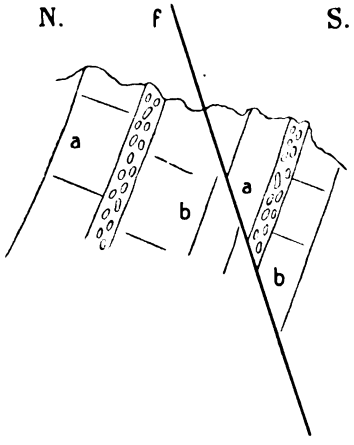


Fig. 43. — Faille d'affaissement dans les calcaires de base de l'assise de Saint-Hilaire, à Bachant.

a, calcaire gris.
b, calcaire grisâtre ou bleu subcompact.
f, faille.

Carrière du centre du synclinal (fig. 44) :

Calcaire en petits bancs de 0m,10 à 0m,40 . . . . 4m,50
» gris, crinoïdique et calcaire, bleu, concrétionné : *Spiriferina* aff. *laminosa* Mc Coy., *Productus Cora* d'Orb., *Productus semireticulatus* Mart., *Phillipsia*, *Cyathophyllum*.
Calcaire massif concrétionné, bréchiforme, à

Digitized by Google

fragments roses et blancs : *Chonetes papilionacea* de Kon., *Syringopora* . . . . . 3 m.

Petits bancs de calcaire bleu, noir, gris compact, subgrenu, zonaire ou concrétionné . . . . . 11 m.

Les bancs peu épais sont géniculés autour de la masse bréchiforme.

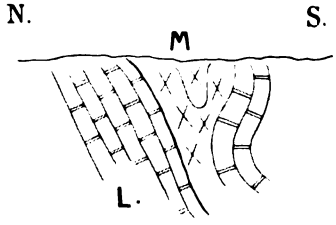


Fig. 14. — Centre du synclinal de Bachant (Lhoripette).
M, calcaire bréchiforme.
L, petits bancs calcaires à *Lithostrotion*.

Calcaire compact, bleu rougeâtre ou gris. . . . 23 m.

Ces calcaires inclinent au sud.

Banc d'or . . . . . 0 m. 90 à 1 m.

Calcaire noir subcompact ou grisâtre à ostracodes 3 m.

Calcaire massif à *Productus Cora* d'Orb . . . . 35 m.

Alternances de calcaire gris bréchoïde et dolomitique.

Ici se place, au nord des carrières précédentes, la coupe donné par M. Gosselet (l'*Ardenne*, p. 656, fig. 159). Des bancs de calcaire bleu, subgrenu, à faune de Bachant, et des bancs de calcaire grisâtre plus ou moins géodique, y sont ondulés et faillés. Les bancs inférieurs sont remplis de phtanites. On remarque spécialement : *Daviesiella Llangollensis* Dav. ; *Caninia patula* Mich.

Voici la coupe des calcaires de ce niveau (l'*Ardenne*, p. 657) relevée de bas en haut :

Calcaire bleu foncé fossilifère. . . . . 5 m.

Digitized by Google

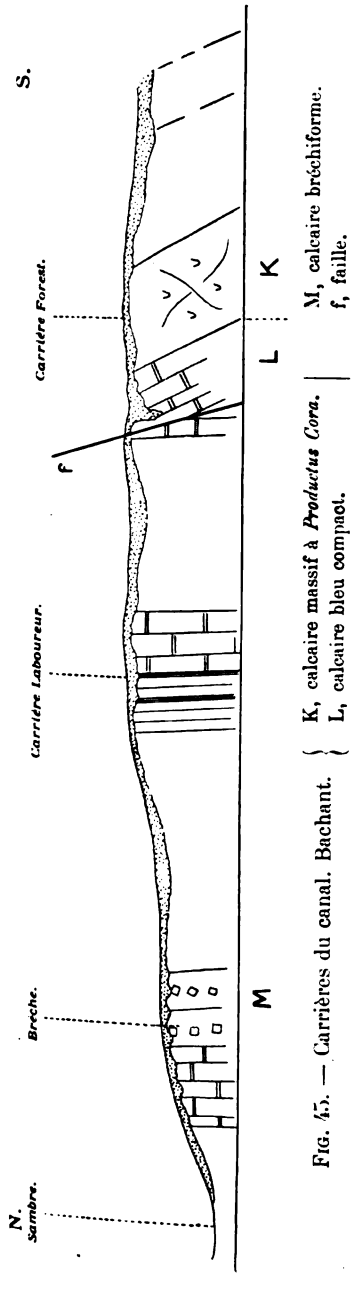


Fig. 45. — Carrières du canal. Bachant. { K, calcaire massif à *Productus Cora*. L, calcaire bleu compact. M, calcaire bréchiforme. f, faille.

Calcaire grenu dolomitique avec phtanites. 0m,80

Calcaire noir avec phtanites 1m,10

Banc continu de phtanites. 0m,20

Calcschistes (calcaire se divisant en plaques très minces). 0m,20

Carrières situées près du canal (fig. 45); coupe relevée du sud au nord :

Calcaire gris et blanc, subcompact par places, à 180 mètres rive droite du canal.

Calcaire massif à grain très fin de la carrière Forest avec *Prod. Cora*, visible sur une épaisseur de.. 15 m.

Calcaire gris subcompact ou bleu à taches rougeâtres, banc d'or. . . . . 1 m.

Calcaire compact et subcompact gris ou blanc, en bancs de 0m,10 à 0m,20 (carrière Laboureur); quelques lits schisteux anthraciteux; calcaire gris

Digitized by Google

foncé crinoïdique. *Productus Cora* d'Orb., *Productus semireticulatus* Mart., Polypiers . . . . . 12 m.

Brèche à pâte cristalline, à fragments compacts blancs et roses, bancs calcaires, compacts, bleus, près du canal . . . . . 10 m.

Le calcaire bréchiforme et le calcaire blanc compact ont été atteints en 1909 par un puits, en face de l'école communale des garçons.

Coupe de Leval relevée du sud au nord (fig. 46) :

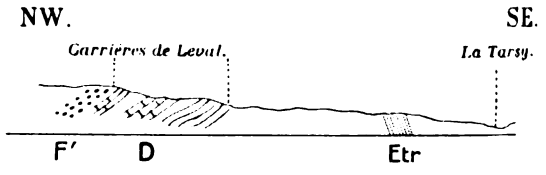


FIG. 46. — Anciennes carrières de Leval.

F', calcaire de Bachant, phtanites à la partie supérieure.
D, calcaire à Fenestellides, dolomies waulsortiennes.
Etr., zone d'Etrœungt.

1. Calcschistes et quelques bancs de calcaire crinoïdique à *Clisiophyllum Omaliusi* Haime. On a exploité ces bancs dans une ancienne carrière située à l'est de la voie ferrée Aulnoye-Hirson et à 180 mètres au N.N.E. de la rivière Tarsy.

2. Calcaire dolomitique gris, violacé, jaunâtre, calcaire gris construit à Fenestellidés, à Lamellibranches nombreux et *Syringothyris cuspidata* Mart., encrines à grosses tiges.

3. Calcaire bleu subgrenu, crinoïdique à *Caninia patula* Mich. . . . . environ 12 mètres

Ces bancs calcaires « doivent être à peu près dans le prolongement des carrières exploitées à l'écluse du Pont-du-Bois (Sassegnies) » (l'*Ardenne*, p. 655).

4. Phtanites déchaussés dans de l'argile à silex pyromaques et rencontrés dans les fondations d'une maison, sise à 25 mètres au nord des carrières.

Digitized by Google

AULNOYE (Voir fig. 73).

Des puits, entrepris pour l'alimentation en eau de diverses industries, ont rencontré le calcaire carbonifère. A 400 m. au nord-est de la gare d'Aulnoye et à 100 mètres au sud de la voie ferrée Aulnoye-Jeumont, le puits de la brasserie coopérative l'Emancipatrice a traversé, en 1912, sous 7 mètres d'argile contenant quelques silex, du calcaire gris rougeâtre et du calcaire blanc à taches noires siliceuses, dont les blocs renferment de nombreux *Productus undatus* Defr., *Productus semireticulatus* Mart., *Martinia glabra* Mart., et *Seminula*, sous une épaisseur de 11 mètres. Il s'agit là d'une lentille de calcaire de Limont, à structure bréchiforme, à Fénestellides. Des bancs peu épais de calcaire grisâtre compact enlacent le massif de calcaire et pendent vers le nord, sous la brasserie.

A 1 km. 280, à l'W.N.W. de la station d'Aulnoye, les schistes houillers affleurent dans les tranchées du chemin n° 24. On montre l'emplacement d'un ancien puits de recherches, près du point de jonction du chemin n° 24 et de la route départementale n° 12, à 850 mètres à l'est du clocher de Berlaimont. Les schistes à pâte fine, de couleur gris foncé ou jaunâtre, inclinent au sud. On y trouve : *Glyphioceras diadema* de Kon., *Posidoniella laevis* Brown, Ostracodes, rachis de Filicinées ou Cycadofilicinées.

Dans les tranchées, on recueille des fragments d'un grès quartzeux grisâtre, légèrement micacé et très dur.

Au nord de ces affleurements de grès et de schistes fins, quelques bancs de calcaire bleu bréchiforme et de calcaire concrétionné, cristallin, blanc et rosé, inclinent au sud, près de l'ancienne église d'Aulnoye, à 760 mètres à l'E. N. E. du clocher de Berlaimont. Ils sont presque droits et ont le même pendage que les schistes houillers du chemin n° 24.

En 1912, un puits a été creusé dans un champ, à une

Digitized by Google

distance de 900 mètres au S.W de la gare d'Aulnoye et à 120 mètres au nord de la voie ferrée Aulnoye-Busigny. Ce puits a traversé de l'argile rouge à nombreux silex pyromaques, à *Micraster breviporus* et fragments d'un psammite jaunâtre, sans doute d'âge famennien, fragments généralement aplatis et à angles usés par les eaux. A une profondeur de 8 mètres, on a rencontré, jusqu'à 18 mètres, du calcaire dolomitique et de la dolomie grise, grenue, cendreuse, à *Productus Cora* d'Orb. et *Evomphalus*. Cette dolomie paraît inférieure au calcaire gris massif à *Productus Cora* d'Orb. des carrières de Bachant (Lhoripette).

Berlaimont (fig. 47 et fig. 73).

Le calcaire carbonifère supérieur affleure dans la tranchée de la gare. On y observe, du nord au sud, sous une épaisseur d'une vingtaine de mètres :

Calcaire grisâtre bréchiforme, crinoïdique ;
» compact gris foncé.

Brèche, à blocaux de calcaire bleu compact à taches rouges, calcaire noir à concrétions blanches spathiques, calcaire gris crinoïdique, calcaire noir oolithique, calcaire rosé, calcaire bréchoïde bleu ou noir concrétionné, les phtanites noirs et bruns sont très fréquents.

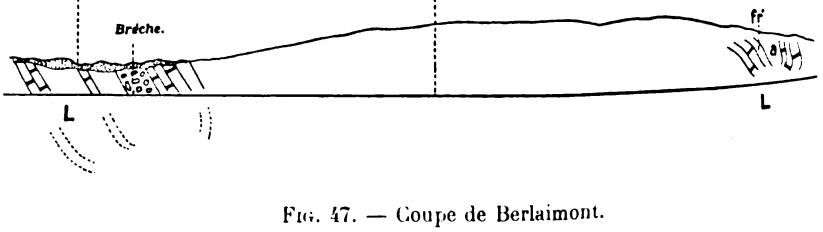


Fig. 47. — Coupe de Berlaimont.
L, calcaire de l'assise de Saint-Hilaire.
a, brèche.
fr, brèches de friction.

Digitized by Google

A noter la présence de *Productus giganteus* Martin, dans des blocaux calcaires de la brèche.

Les fragments calcaires sont unis par des veines de calcite, ou par un ciment argilo-calcaire rougeâtre.

Calcaire noir rougeâtre compact ;

» noir à concrétions spathiques blanches ;

» rose concrétionné ;

» blanc à taches grises et roses.

En face des Hauts-Fourneaux, au sud de la station de Berlaimont, le calcaire carbonifère très plissé constitue un escarpement, sur la rive gauche de la Sambre. Dans deux anciennes carrières, on observe du nord au sud :

Calcaire compact et cristallin rougeâtre ;

» bréchiforme ;

» compact rosé.

Brèches de friction, à morceaux de calcaire rose et gris (fig. 47).

Calcaire compact gris foncé à taches roses et blanches.

RÉSUMÉ

Epaisseurs relatives des assises du calcaire carbonifère de la bande de Ferrière-la-Petite :

Calcaire bleu à *Prod. giganteus*	20	mètres	(?)
» de Limont	5	»	
» bleu ou gris, compact, concrétionné.	15	»	
Calcaire massif à *Productus Cora*.	35	»	
Calcaire bleu, dolomie grise grenue, calcaire gris bréchoïde	20	»	
Dolomie à *Daviesiella*.	30	»	(?)

Digitized by Google

Calcaires et calcschistes anthraciteux (Bachant)	42	»
Calcaire crinoïdique à phtanites noirs. . .		
» dolomitique à phtanites blancs et jaunâtres	20	»
Calcaire bréchoïde waulsortien à *Spirifer subcinctus*		
Calcaire noir crinoïdique, dolomie gris perle		
Calcaire subgrenu à phtanites noirs. . . .	6	»
» crinoïdique, en bancs sublamellaires	18	»
Petit granite à *Schizophoria*.	5	»
Bancs calcaires et schistes.	6	»
Schistes à *Spiriferina*	15	»
Calcaire noir à *Productus niger*	5	»
TOTAL	242	mètres.

Digitized by Google

APPENDICE

LE HOUILLER DE L'AVESNOIS

(Voir carte générale fig. 1).

Les schistes houillers que nous avons vus à Saint-Remy-Chaussée et à Taisnières, en parcourant la bande de Taisnières, et à Aulnoye dans la bande de Ferrière-Bachant appartiennent sans conteste au Houiller sans houille (H[1]a des géologues belges). Les fragments et galets schisteux découverts dans la brèche de Dourlers et qui contiennent la faune de ce terrain, plaident en faveur d'une extension plus grande de ces dépôts sur la région d'Avesnes à l'époque carbonifère. Les grès quartzeux, les grès à débris schisteux ne laissent pas de rappeler ceux que l'étude de la bordure méridionale du Bassin de Valenciennes nous permettra de reconnaître. L'examen des roches avait amené M. Gosselet à considérer ces schistes fins de Saint-Remy, Taisnières et Aulnoye comme se rapportant au Houiller sans houille ; l'étude des fossiles confirme cette conclusion.

Cependant, en 1874, le savant belge F.L. Cornet, lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Avesnes, fit une communication sur le bassin houiller d'Aulnoye et rangea dans le Houiller productif des schistes gris à végétaux, provenant d'un puits creusé au sud d'Aulnoye. « Ces schistes gris, avec végétaux, correspondent aux schistes gris à végétaux et couches de houille qui se trouvent à Mons, au-dessus du terrain houiller, et non aux schistes siliceux, satinés, sans houille, épais de 200 mètres,

Digitized by Google

qui sont sous la houille et reposent sur le calcaire carbonifère » (1).

Le puits, dont on voit encore l'emplacement au sud de l'ancienne église d'Aulnoye, a traversé des schistes fortement inclinés que les caractères pétrographiques et paléontologiques permettent de rapporter en toute sûreté au houiller stérile. Nous ignorons la profondeur de ce puits.

Les autres puits, entrepris dans la région pour rechercher la houille, sont ceux de la Demi-route d'Etrœungt (commune d'Etrœungt) et du Corbeau (Saint-Remy-Chaussée) dont on a donné l'emplacement (carte, fig. 1). Nous ne savons pas si ces puits sont très profonds, mais d'après l'étude des terrains qui affleurent dans les environs, nous pouvons dire :

1° Que le puits du Corbeau a dû traverser des calcschistes ou schistes appartenant à la zone d'Etrœungt ou au Famennien supérieur ;

2° Que le puits, dit de la Demi-route d'Etrœungt, placé entre la bande carbonifère d'Etrœungt et la bande du Fourmanoir a dû rencontrer des schistes famenniens. — On a pu être trompé sur l'âge des terrains traversés, par la couleur d'un noir bleuté de certains schistes ou calcschistes de la zone d'Etrœungt, tels que la coupe des anciennes carrières du Parcq, à Etrœungt même, en présente à divers niveaux ; on a parfois aussi rencontré des lignites dans des poches creusées à la surface des terrains primaires et remplies de sables et d'argiles tertiaires.

---

(1) F.L. Corset. Bassin houiller d'Aulnoye. *Bull. Soc. Géol. d. France*, 3e sér., t. II, p. 680, 1874.

Digitized by Google

CHAPITRE II

ÉTUDE SUR LA FAUNE ET LES FACIÈS DU CALCAIRE CARBONIFÈRE DE L'AVESNOIS

L'étude du Calcaire carbonifère de l'Avesnois nous a permis de relever, de la base au sommet, les niveaux fossilifères dont le tableau ci-joint indique la place exacte. A la gauche du tableau, nous avons réuni sous la même accolade les *bancs ou* la série des bancs dont la faune offre de grands caractères de similitude. Les groupes ainsi formés constituent autant de *zones fossilifères* qui sont suffisamment constantes dans l'étendue de l'Avesnois, pour qu'elles puissent servir de points de repère paléontologiques. En regard, nous avons indiqué la division en assises admise par M. Gosselet dans ses travaux sur le Calcaire carbonifère.

La limite entre le Tournaisien et le Viséen, telle que nous l'avons indiquée dans ce tableau, est celle que M. H. de Dorlodot et M. Delépine ont admise pour le Calcaire carbonifère de la Belgique, et que M. Vaughan a établie pour le Calcaire carbonifère du Sud-Ouest de l'Angleterre.

Nous plaçons à la suite de ce tableau quelques observations sur la faune de quelques-uns de ces niveaux fossilifères, — et sur la zone d'Etrœungt.

Digitized by Google

La seconde partie de ce chapitre sera consacrée à l'étude des faciès du Calcaire carbonifère de l'Avesnois : la répartition de ces faciès, la comparaison avec les faciès correspondants du bassin de Dinant, la comparaison avec certains faciès dévoniens, le parallélisme entre les conditions de dépôt du calcaire de Bachant et celles des calcaires jurassiques de Solenhofen (Bavière), seront étudiés dans une série de paragraphes distincts.

I

OBSERVATIONS SUR LA FAUNE DU CALCAIRE CARBONIFÈRE DE L'AVESNOIS

Zone d'Etrœungt.

La zone d'Etrœungt est une zone de passage du Dévonien au Carbonifère.

Caractères pétrographiques

Les schistes sont relativement abondants. Les calcschistes bleutés ou jaunâtres contiennent de minuscules débris de tiges d'encrines. Les bancs de calcaire crinoïdique rappelant le petit granite, mais de teinte grisâtre, sont fréquents à ce niveau, à Etrœungt et autour d'Avesnes : au Flaumont, à Avesnelles, à Solre-le-Château, Lez-Fontaines. Les calcaires à stromatoporoïdes sont lourds, d'un grain très fin, cristallins, et ressemblent aux calcaires de même origine du Dévonien des environs de Maubeuge (Ferrière-la-Grande, Ostergnies, Hestrud, Grandrieux, Cousolre) ou des environs de Glageon (carrière du calvaire) et Trélon.

Caractères paléontologiques

Le petit tableau ci-joint résume les tendances diverses de la faune, soit vers le Carbonifère, soit vers le Dévonien.

Digitized by Google

TABLEAU DES NIVEAUX FOSSILIFÈRES DU CALCAIRE CARBONIFÈRE DE L'AVESNOIS

		Classification de M. Gosselet (Nord de la France)	Classification de M. Vaughan (Angleterre)	Classification de M. Delépine (Belgique)
SIEN	*Productus giganteus.* — 2. Calcaires bleus, schistes anthraciteux, phtanites au sommet : *Productus giganteus* Mart., *Prod. latissimus* Sow., *Dibunophyllum wringtonense* Vaugh., *Aulophyllum pachyendothecum* Thomson, *Lithostrotion junceum* Flem. — R. 1. Calcaires zonaires bleus.	Calcaire de Limont — Assise de Saint-Hilaire	D_2	V. Zone à *Productus giganteus*
	Productus undatus.. — Calcaires bréchiformes : *Productus undatus* Defr., *Martinia glabra* Mart., *Seminula ficoïdes* Vaugh. — M.		D_1 — Zone à *Dibunophyllum* (D_1)	
	[illegible] — 2. Calcaire en bancs minces, souvent concrétionné : *Cosus* de Kon., *Cardinia cymbarica* Scouler, *Cyathaxonia cornu* Mich., *Pentremites.* — C^1.		Z_2	
	Spirifer tornacensis, Spiriferina cf. *octoplicata. Zaphrentis Delanouei* ..... — 2. Schistes à *Spiriferina* cf. *octoplicata*: *Spirifer tornacensis*, de Kon, *Orthotetes crenistria* Phill., Zaphrentides. — B. 1. Calcaire crinoïdique : *Zaphrentis Delanouei* M. E. et H. — B.	Assise d'Avesnelles	Z_1 — Zone à *Zaphrentis* (Z.)	
	Productus niger..... — Calcaire noir, avec plages crinoïdiques : *Spirifer tornacensis* de Kon., *Productus niger* Goss., *Productus lævicostus* White, *Leiopteria* et *Phanerotinus* communs. — A.		K_2Z_1	
	Calcaire d'Etrœungt : *Clisiophyllum Omaliusi.* — Etr. (1).	Zone d'Etrœungt	K_2 — Zone à *Kleistopora*	

(1) Les lettres Etr, A, B, C, etc., indiqueront les niveaux reconnus dans les diverses coupes.

Digitized by Google

Digitized by Google

Parmi les polypiers, le genre *Clisiophyllum* bien développé dans le Famennien de l'Avesnois, y est représenté par *Cl. Omaliusi*. Les pointillés indiquent sur le tableau que le genre se retrouve à un niveau plus élevé dans le Carbonifère. Les *Michelinia* font leur apparition.

Les stromatoporoïdes, encore si fréquents dans le Frasnien de la région, constituent quelques bancs ou quelques zones dans certains bancs.

Parmi les Brachiopodes, le genre *Productus* paraît bien s'y montrer pour la première fois avec le *Pr. costatus;* les *Productella* continuent ceux du Frasnien et Famennien.

Chonetes hardrensis var. *variolata* pullule dans certains calcschistes, de même que sur certaines plaques du calcaire noir d'Avesnelles. *Cliothyris Roissyi* est commun à la base de la zone ; la forme est gibbeuse, allongée.

La variété *distans* du *Spirifer Verneuilli* est déjà fréquente dans le calcaire frasnien de Ferrière-la-Petite (carrière Mercier) et d'Hestrud. D'autres *Spirifer* semblent limités à cette zone, par exemple *Spirifer Strunianus;* quelques formes (*Sp.* aff. *laminosus, Sp.* aff. *cinctus*) marquent des tendances vers la faune carbonifère.

Les *Orthotetes* abondent, de même qu'à divers niveaux du Calcaire carbonifère. Ils ont une grande taille dans les couches de la zone d'Etrœungt. *Orthis arcuata* et *O. striatula* proviennent du Frasnien et Famennien et ne se trouvent guère que dans les couches inférieures de la zone.

Le genre *Phacops* est représenté par le *Phacops bergicus* de Drevermann (1).

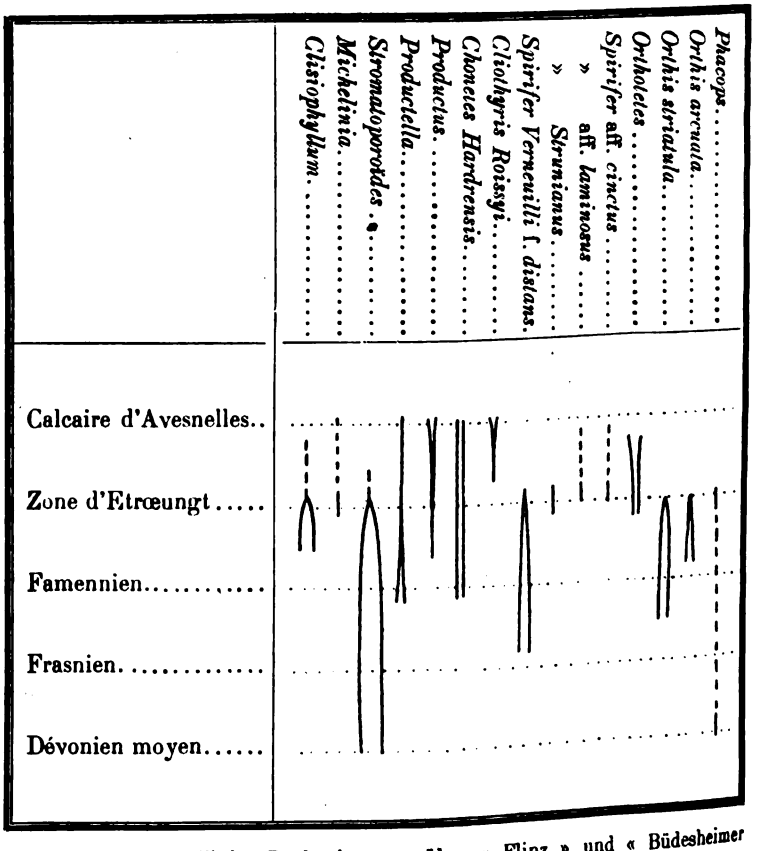
Nous avons vu que Hébert et M. Gosselet avaient signalé des Clyménies dans la zone d'Etrœungt, à Etrœungt même. Il nous a été impossible d'en retrouver des traces. M. E. Holzapfel a reconnu des *Prolecanites* dans des fragments de fossiles provenant d'Avesnelles, antérieurement considérés

(1) Fr. Drevermann. Ueber eine Vertretung der Etrœungt-Stufe auf der rechten Rheinseite. *Zeitsch. d. Deutsch. geol. Gesells.* 54 Bd., S. 487, Taf. XIV, Fig. 1, 1 a, 2, 3, 4. 1902.

Digitized by Google

comme des Clyménies (1) ; il s'est en particulier basé sur la présence de ces *Prolecanites* dans la zone d'Etrœungt pour paralléliser ces formations du Nord de la France et celles d'Erdbach-Breitscheid (Hesse) à faune de transition entre le Dévonien et le Dinantien.

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES AFFINITÉS DE FAUNE DE LA ZONE D'ETRŒUNGT (2).



(1) E. Holzapfel Einige Beobachtungen über « Flinz » und « Büdesheimer Schiefer » *Verh. d. naturh. Vereins.* 58 Jahrg., 2 Hälfte, S. 196. 1901.

(2) Les traits pleins indiquent des niveaux où se sont développés les fossiles. Les lignes divergentes indiquent un maximum de développement, correspondant à leur plus grand écartement.

Les traits disjoints unissent des niveaux d'âge différent, où des formes du même genre ont été remarquées.

Digitized by Google

A la suite d'une étude de la faune (Brachiopodes et Goniatites) du calcaire de Tchernychin, des districts de Likhvin et de Koselsk du gouvernement de Kaluga (Russie), M. K. Lissitzyn (1) concluait que ce calcaire se place à la base de l'étage de Tournai, près des couches de passage entre Dévonien et Carbonifère ; sa place exacte serait un peu plus haut que celle de ces couches de passage.

L'étude des formations inférieures de l'Avesnois démontre l'existence, dans le calcaire noir d'Avesnelles, du *Productus laeviscostus* White et dans la zone d'Etrœungt de *Syringothyris* aff. *hannibalensis*, et de *Productus scabriculiformis*, tels qu'ils sont décrits et nommés par cet auteur. C'est de la partie supérieure de la zone d'Etrœungt et de la faune du calcaire noir, des schistes à *Spiriferina* et du petit granite d'Avesnelles que la faune du calcaire de Tchernychin se rapproche davantage. Les *Productus* (*Productella?*) rappellent ceux de la zone d'Etrœungt et du Famennien supérieur.

Calcaire noir d'Avesnelles

Le calcaire d'Avesnelles se lie à la zone d'Etrœungt par l'abondance des petits *Chonetes* du groupe de *Ch. hardrensis*, la présence des mêmes *Spirifer distans*. Ce qui le caractérise surtout c'est la fréquence des *Productus* ou *Productella niger*, de certains Lamellibranches par exemple des *Leiopteria ; Rynchonella acutirugata* et *Spirifer tornacensis* (cf. *mosquensis*), *Evomphalus* et divers autres gastéropodes ne sont pas rares. Nous avons recueilli à plusieurs reprises des *Productus* du groupe de *P. Cora* et que White a nommé *Pr. laevicostus ;* ce *Productus* existe aussi dans les calcschistes de

(1) M. K. Lissitzyn. La faune du « calcaire de Tchernychin » des districts de Likhvin et de Koselsk du gouvernement de Kaluga. Brachiopodes et Goniatites. *Annuaire géol. et minéral. de la Russie*, vol. XI, livr. 4-5.

Digitized by Google

Tournai (G. Delépine). Jusqu'à présent le calcaire noir ne nous a pas fourni de polypiers (1).

Schistes a *Spiriferina*

Les schistes à *Spiriferina* ou schistes d'Avesnelles sont remarquables par la faible taille des fossiles qu'ils contiennent. Les surfaces schisteuses sont souvent couvertes d'empreintes d'articles de crinoïdes, de bryozoaires, de *Fenestella*. *Zaphrentis Vaughani* s'y rencontre par places ; les *Spiriferina* aff. *octoplicata*, les *Chonetes variolaria, Orthotetes crenistria* sont assez fréquents ; *Spirifer tornacensis* et *Productus Flemingii* ne sont pas rares, de même que certains lamellibranches (*Posidonomya*).

Alternances de schistes et de calcaire crinoïdique

Ce niveau est caractérisé par l'abondance des polypiers cornus : *Cyathaxonia cornu, Zaphrentis Delanouei, Caninia cylindrica*. Les *Michelinia, Spirifer ventricosus, Reticularia, Athyris lamellosa,* les *Pentremites* ne sont pas rares. C'est uniquement à ce niveau que nous avons recueilli des *Pentremites, Athyris lamellosa* et *Cyathaxonia cornu*, fossiles qui se trouvent en Belgique dans les calcschistes de Tournai.

Petit granite d'Avesnelles

La faune du petit granite d'Avesnelles est surtout constituée par des brachiopodes : *Athyris* (*A. glabristria*) et *Cliothyris* (*Cl. Roissyi*) ; *Spirifer : Sp.. tornacensis, Sp. cinctus, Syr. laminosa. Sp. cinctus* est représenté par une petite forme identique au *Sp. cinctus* que M. Douglas a

(1) A. Gerlimpont-lez-Walcourt (Belgique) nous avons signalé le *Productus niger* dans des grès calcareux.

Digitized by Google

signalée dans le comté de Clare (Irlande) (1) : *Productus : Pr. semireticulatus, Pr. pustulosus, Pr. Flemingii.* En général ces brachiopodes sont plus petits que ceux que l'on trouve dans le petit granite en Belgique. Les polypiers les plus communs sont *Caninia cylindrica* et *Caninia cornucopiae.* Soulignons à ce niveau la présence non rare de dents de Cochliodontidés et la fréquence des *Phillipsia.*

La faune du petit granite se rattache donc à celle des calcschistes qui lui sont immédiatement inférieurs.

Faciès waulsortiens a *Spirifer subcinctus*

Comme partout où ils ont été signalés, en Belgique ou en Irlande (comté de Clare), les fossiles de ces formations waulsortiennes sont accumulés en grand nombre en certains points ; les Fenestellidés forment souvent la trame de la roche ; le seul polypier que nous ayons vu est *Amplexus coralloïdes.*

Calcaire oolithique a *Productus sublaevis.*

Productus sublaevis est fréquent à ce niveau ; il est intéressant d'y relever la présence de *P. pyxidiformis* et *P. Christiani* qui sont des formes voisines, sur lesquelles nous reviendrons dans notre troisième partie (2).

Nous avons recueilli *Syringopora favositoïdes*, qui paraît localisé à ce niveau, à Godin et Baldaquin, à Saint-Aubin et Taisnières. *Caninia patula* abonde à la base de la formation ; les Cyathophyllides s'y développent et en particulier le *Cyathophyllum* φ de Vaughan ; une grande forme de *Zaphrentis Konincki* y est commune.

---

(1) J. A. Douglas. The carboniferous limestone of county Clare. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LXV, pl. XXVI, fig. 1. 1909.

(2) Dans cette partie, consacrée à l'étude paléontologique de quelques formes, nous analyserons en détail la faune du calcaire de Bachant, faciès latéral du calcaire à *P. sublaevis.*

Digitized by Google

Calcaire a *Daviesiella Llangollensis*.

Les *Daviesiella* sont abondantes dans les calcaires bréchoïdes et dolomitiques qui se placent entre les calcaires oolithiques à *Pr. sublaevis* et les calcaires massifs à *Pr. Cora*.

Le genre *Lithostrotion* y fait son apparition avec *L. Martini*.

Calcaire massif a *Productus Cora*.

Nous signalerons le développement des *Lithostrotion* et la présence de plusieurs niveaux à *Cyrtina carbonaria*, que nous avons repérés à Ferrière-la-Petite, Saint-Rémi-du-Nord et Limont.

Calcaire bréchiforme a *Productus undatus*.

Les caractères de la faune de Limont sont consignés dans les travaux de Dupont et de M. Gosselet. Nous remarquons, ici comme dans le waulsortien à *Sp. subcinctus*, l'abondance des Fenestellidés. *Seminula ficoïdes* se trouve surtout à ce niveau dans l'Avesnois.

Calcaire bleu a *Productus giganteus*.

Les bancs supérieurs de l'assise de Saint-Hilaire de M. Gosselet sont caractérisés par les formes de leurs *Productus*. Les grands *Productus giganteus*, et *Productus latissimus* se rencontrent avec de petits *Productus*: *Pr. Martini*, *Pr. scabriculus*, qui ressemblent à ceux que MM. Dixon, Vaughan, Delépine ont signalés au même niveau dans le Sud du Pays de Galles.

Spirifer trigonalis qui n'est pas rare dans les calcaires marins du houiller du nord, se trouve aussi à ce niveau.

Digitized by Google

Des formes particulières de *Lithostrotion*, v.g. *L. junceum* sont conservées dans des phtanites, et sont associées à des Clisiophyllides à columelle très évoluée : *Dibunophyllum* et *Aulophyllum*.

II

LES FACIÈS.

§ 1. Répartition des principaux faciès (fig. 48 et 49).

TOURNAISIEN.

1. Calcaire noir d'Avesnelles. — Surtout développé autour et à l'est d'Avesnes, à Etrœungt, Flaumont et Avesnelles, ce faciès de calcaire noir en bancs de faible épaisseur paraît intimement uni à la zone d'Etrœungt. Il accompagne et surmonte les petits bancs à *Stromatoporoïdes* de cette zone. Les *Lamellibranches*, en particulier les *Leiopteria* et les *Gastéropodes*, surtout *Phanerotinus*, y sont très fréquents. *Spirifer tornacensis* s'y développe, mais beaucoup moins que d'autres Brachiopodes, comme *Productus niger* et *Productus laevicostus*. Le calcaire noir contient des plages crinoïdiques : la surface des plaques minces qui proviennent du délit des petits bancs est souvent couverte de tiges de crinoïdes.

2. Faciès Waulsortien à *Spirifer subcinctus* et *Fenestella* (fig. 48).— Ce faciès atteint son maximum de développement dans la bande de Ferrière-la-Petite, dans sa région orientale, à Ferrière même et à Marlière, hameau de Beaufort. A Ferrière, des bancs calcaires parfois dolomitiques à grosses tiges d'encrines enveloppent le calcaire waulsortien à *Fenestella*. — Le faciès latéral de calcaire dolomitique gris perle, jaunâtre, à gros articles d'encrines, à phtanites blonds, s'observe à Beugnies, dans la partie occidentale de la bande

Digitized by Google

de Sars-Poteries, et plus au sud à Avesnes, Avesnelles, Etrœungt. On le trouve sur le versant nord de la bande de Taisnières à St-Remy-Chaussée et Leval.— Entre ce dernier point et Avesnelles, les calcaires de ce niveau sont terreux, avec traînées crinoïdiques.

VISÉEN.

1. Oolithe *à Productus sublaevis* (fig. 49). — Le faciès bréchoïde et oolithique à *Productus sublaevis* atteint son maximum d'épaisseur dans la bande d'Avesnes, entre Godin et Baldaquin (St-Hilaire), et dans la bande de St-Hilaire, à St-Hilaire et à Marbaix. Au sud, à Etrœungt, des bancs de calcaire dolomitique alternent avec les bancs de calcaire bréchoïde ; il en est de même au nord, à Taisnières, St-Aubin et Sars-Poteries.

2. Calcaire de Bachant. — Le calcaire de Bachant est un faciès caractéristique de la bande de Ferrière. Il s'étend de Ferrière à Bachant, par Limont, Fontaine, St-Rémi-du-Nord, Eclaibes. Il est développé partiellement à Lez Fontaines, St-Hilaire et Marbaix, sous le calcaire à *Productus sublaevis*, et passe latéralement à des calcaires noirs dolomitiques au Flaumont (Camp de César), et dans la bande d'Avesnes, à Avesnes même et à St-Hilaire.

Le calcaire de Bachant à Ferrière (lieu dit les Garennes), et à Eclaibes, offre des enclaves de calcaire waulsortien à *Productus pustulosus* et à grosses tiges d'encrines. — Dans la bande d'Avesnes, entre Godin et Baldaquin, et aux Ardennes (St-Hilaire), le calcaire massif à *Prod. sublaevis* contient d'ailleurs à divers niveaux les mêmes enclaves de calcaire bréchiforme à faciès waulsortien.

3. Calcaire dolomitique bréchoïde, à *Daviesiella*. — Le maximum de développement des couches dolomitiques et bréchoïdes à *Daviesiella* caractérise les bandes de Ferrière, de Taisnières et Sars-Poteries.

Digitized by Google

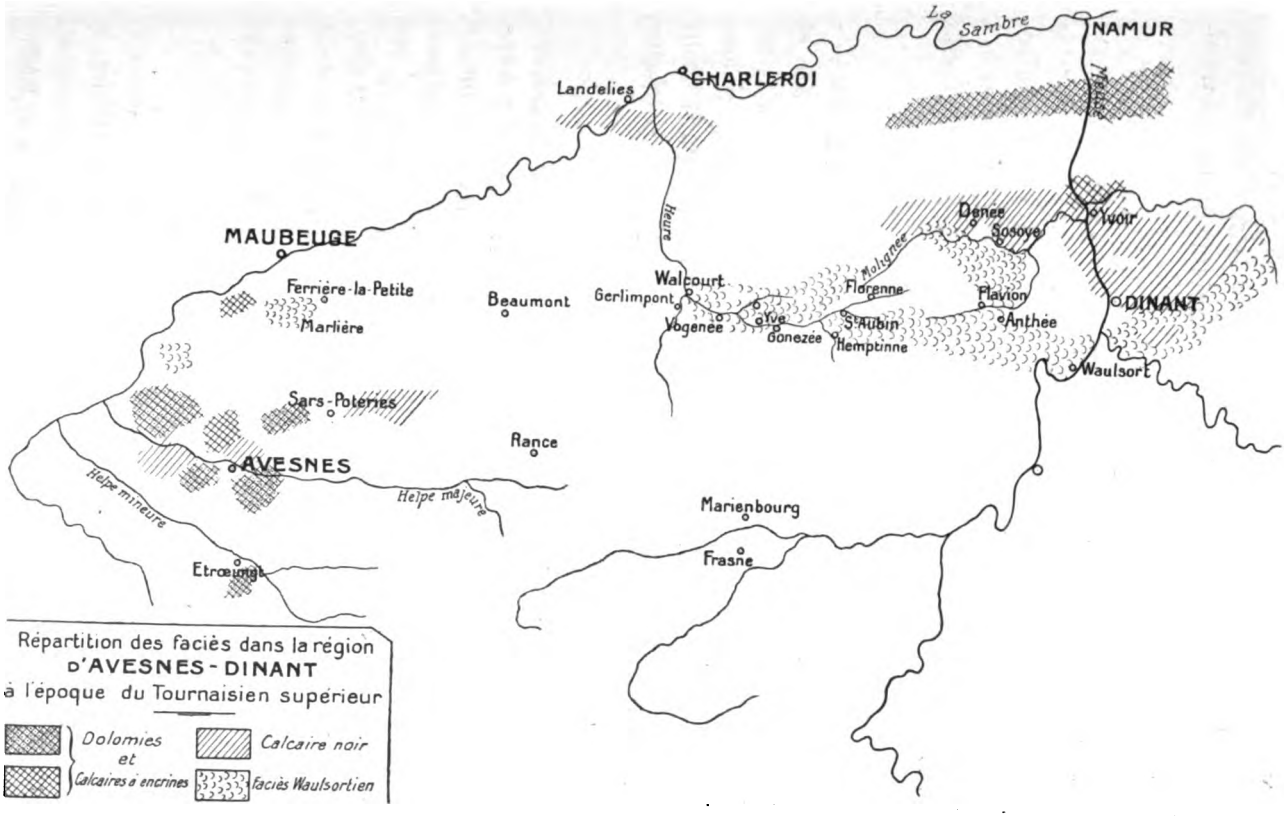


Fig. 48.

Digitized by Google

Notons à ce niveau, dans les bandes d'Avesnes, de St-Hilaire, de Taisnières, de Sars, des bancs de calcaire finement zonés, et des calcaires bréchoïdes de faciès waulsortien.

4. Calcaire massif à *Lithostrotion Martini* et à *Productus Cora*. — L'épaisseur maxima de ce faciès existe dans la bande de Ferrière : à Ferrière même, à Limont, Fontaine, Bachant, et dans la bande de Taisnières : à Dourlers et à St-Aubin.— Dans la bande d'Avesnes le calcaire à *Productus Cora* est peu épais.

5. Faciès bréchiforme de l'assise de St-Hilaire. — Un faciès de calcaire bréchiforme à *Productus undatus* et *Fenestella*, de même nature et origine que les calcaires waulsortiens du Tournaisien, existe à ce niveau ; nous l'avons reconnu à Ferrière (Fouées), à Limont et à Bachant dans la bande de Ferrière, et à la Queue Noir Jean (Saint-Hilaire) dans la bande de Taisnières.

6. Le banc d'or de Bachant. — « Vers la base du calcaire noir (partie inférieure de l'assise de St-Hilaire), il y a une couche spéciale, le *banc d'or*, formé de blocs roulés de calcaire noir ou bleu foncé, empâtés dans du calcaire argileux rougeâtre. Quand ils ont été bien lavés par la pluie, ces galets ont une croûte jaune rougeâtre qui a pu leur valoir leur nom. Le banc d'or n'occupe pas exactement la base du calcaire noir ; il est superposé à 2 ou 3 mètres de calcaire noir ou brun foncé, semblable au calcaire des galets qu'il contient » (Gosselet, l'*Ardenne*, p. 658).

Distribution géographique. — Le banc d'or est connu, à quelques mètres de la base de l'assise de St-Hilaire, à Bachant, dans les carrières du canal et les carrières de Lhoripette ; et vers l'est, en partant de ces points, à St-Rémi-du-Nord et Limont, dans les carrières René et Liénard, à

Digitized by Google

Région d'Avi
Faciès du Viséen inf
(Zone à Productus s

Calcaires ou do
oolithiques ou c
à Productus sub

Faciès du calca
Bachant

Faciès Waulson

UNIV OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fontaine un peu au nord de l'église, aux Fouées et dans la carrière Forest à Ferrière-la-Petite.

Dans la bande de Taisnières et d'Avesnes, des bancs ont une structure rappelant celle du banc d'or : à la base de l'assise de St-Hilaire, au Pont-des-Loups et à St-Aubin, à la carrière de la Cressinière (St-Hilaire). — C'est dans la bande de Ferrière-Bachant, que le banc d'or est bien net.

Étude analytique. — Les éléments calcaires de la brèche de Bachant sont homogènes. On observe à Bachant, dans la carrière René, tous les passages entre un calcaire à fragments disjoints et du calcaire bréchiforme. La pâte schisteuse rougeâtre qui empâte les blocaux déchaussés, ne fait pas effervescence aux acides ; elle contient de nombreux petits cristaux de pyrite (et il suffit que l'on ait remarqué ces cristaux pour que l'on ait donné le nom de banc d'or). Le schiste, d'un rouge lie-de-vin, occupe les cavités des bancs qui encaissent le banc d'or ; il est parfois abondant, comme on le constate au sud de la carrière à *Productus Cora* de M. René, à St-Rémi-du-Nord. Les bancs sont verticaux dans cette carrière ; les eaux qui ont désagrégé, usé, remanié les éléments du banc d'or, ont apporté la roche schistoïde, compacte, de couleur rose ou jaunâtre, qui cimente les blocaux usés et remplit les cavités des bancs adjacents au banc d'or.

Genèse du banc d'or. — Le *banc d'or*, tel qu'on peut l'observer et qu'on vient de le décrire, paraît être le produit du remaniement de *certains bancs* de la base de l'assise de St-Hilaire. Les eaux de ruissellement, d'infiltration, ont eu probablement un grand rôle dans sa formation. — Les bancs remaniés présentaient une prédisposition à se fragmenter qui datait des conditions mêmes de leur dépôt. Il s'agit là, à notre avis, de bancs bréchiformes, homogènes, comme on en voit souvent à la base de l'assise de St-Hilaire.

La structure originelle des bancs les prédisposait à se

Digitized by Google

fragmenter. Les plissements ont parfois accentué cette tendance, on observe nettement le fait à la carrière du comte de la Tocquenaie, aux Fouées (Ferrière-la-Grande): les fragments du banc d'or bien caractérisé sont alignés obliquement par rapport à la stratification. Dès l'époque carbonifère, les eaux de ruissellement et d'infiltration ont pu travailler et remanier les fragments ou nodules.

§ 2. Rapports entre les faciès carbonifères de la région d'Avesnes et ceux de la région de Dinant.

Les digitations de calcaires bréchiformes à faciès waulsortien que nous avons signalées à divers niveaux dans le Calcaire carbonifère de l'arrondissement d'Avesnes, témoignent de l'existence de massifs waulsortiens plus importants dans le voisinage de cette région. Effectivement, du côté de l'est, dans le bassin de Dinant en Belgique, à Florennes, à Waulsort, à Walcourt, les calcaires waulsortiens ont pris un développement considérable. Nous avons donc essayé de raccorder les faciès du Calcaire carbonifère des environs de Dinant, Florennes et Walcourt avec ceux de l'Avesnois. Pour opérer ce raccordement et le figurer (fig. 48), nous avons utilisé les cartes que M. Delépine a tracées pour indiquer la distribution des faciès en Belgique, à l'époque du Tournaisien supérieur et du Viséen inférieur (1).

Tournaisien supérieur (fig. 48). — Les calcaires de faciès waulsortien de Ferrière, de Marlière, de Beugnies, Avesnes, Avesnelles, Etrœungt sont dans le prolongement de ceux de Waulsort, Florennes et Walcourt, ce qui fait supposer un grand développement du même faciès dans la région du bassin de Dinant comprise entre Walcourt et Ferrière et qui a pour centre Beaumont.

(1) G. Delépine. Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique, fig. 75 et pl. XI, 1911.

Digitized by Google

Viséen inférieur (fig. 49). — Les calcaires à faciès waulsortien constituent des enclaves dans les formations à *Productus sublaevis* et dans le calcaire de Bachant. La région de Waulsort au sud de Dinant est celle où ces faciès ont atteint à ce même niveau leur maximum de développement, et d'où ils se prolongent vers l'ouest jusqu'à Florennes et Walcourt. Cette constatation permet de croire que les mêmes faciès devaient s'étendre entre Walcourt, le point extrême de leurs affleurements actuels en Belgique, et Ferrière sur la lisière nord de l'Avesnois.

Les *faciès vaseux* : calcaire dit marbre noir de Dinant en Belgique, calcaire de Bachant en France, — se sont développés dans une région médiane de la mer du Calcaire carbonifère, entre la zone oolithique et bréchoïde qui s'étend *au nord*, entre Malonne et Landelies, sur la rive droite de la Sambre, et une deuxième zone de calcaires oolithiques et bréchoïdes qui se trouve *au sud* et qui s'étend d'Avesnes à Saint-Hilaire et à Marbaix.

§ 3. Comparaison entre les faciès du Calcaire carbonifère et ceux des calcaires dévoniens du Bassin de Dinant, et spécialement de la région d'Avesnes.

1. L'association des CALCAIRES NOIRS D'AVESNELLES à *Productus niger* avec des calcschistes noduleux à stromatoporoïdes, *Clisiophyllum*, *Michelinia*, de la zone d'Etrœungt, rappelle celle des calcaires eifeliens qu'on exploite près de la gare de Couvin pour en faire de la chaux hydraulique, avec des calcschistes noduleux à stromatoporoïdes, *Acervularia Goldfussi*, *Cyathophyllum*, sur lesquels ils reposent.

Le calcaire Sainte-Anne du Frasnien des environs de Cousolre, si riche en stromatoporoïdes, supporte à Hestrud, Cousolre et Ostergnies, des calcaires noirs ou violacés en bancs minces, contenant des stromatoporoïdes, et (à Ostergnies) des phtanites qui, sur des coupes minces, apparaissent comme formés par des stromatoporoïdes ; les fins délits

Digitized by Google

calcaires montrent à leur surface de nombreuses petites *Chonetes armata,* et des *Productella* encore munies de leurs tubes calcaires. C'est encore un trait intéressant à rapprocher de ce que nous avons pu observer et signaler dans le calcaire noir d'Avesnelles.

2. Le CALCAIRE BLEU DE BACHANT, à grands gastéropodes, à céphalopodes bien conservés (*Orthoceras, Nautilus*), présente plus d'un trait de ressemblance avec le calcaire frasnien qui, à Ferrière-la-Grande, surmonte les schistes à *Acervularia pentagona,* et se trouve associé à des calcaires à stromatoporoïdes ; les gastéropodes (*Murchisonia*), les céphalopodes (*Gomphoceras, Orthoceras*), sont nombreux dans ces calcalres frasniens.

3. Les CALCAIRES CONSTRUITS WAULSORTIENS sont supportés et remplacés latéralement par des calcaires dolomitiques à grands crinoïdes, nettement stratifiés. Dans l'Avesnois, les dolomies massives waulsortiennes du Camp de César (Flaumont) passent à des bancs de calcaire dolomitique crinoïdique. — A Walcourt (Belgique), au lieu-dit Quairelles, le calcaire massif à Fénestellidés et à *Spirifer subcinctus,* est supporté par des bancs calcaires à gros articles de crinoïdes (fig. 53).

Il y a là des caractères de gisement communs avec ceux des calcaires construits frasniens. Le massif du Surmont, près de la gare de Glageon, formé de calcaire construit, offre latéralement et à sa base de petits bancs calcaires stratifiés à gros articles de crinoïdes (fig. 50). — A Trélon, des bancs stratifiés, à nombreuses tiges triturées de crinoïdes, recouvrent le massif frasnien du Château-Gaillard. — Il est intéressant de constater la présence de ces zones de trituration au voisinage de ces massifs construits, carbonifères et dévoniens, qui se présentent ainsi avec les mêmes aspects. Leur structure intime diffère toutefois : les Stromatoporoïdes ont édifié les massifs dévoniens, tandis que durant le Carbo-

Digitized by Google

nifère, les Fénestellidés paraissent avoir joué un rôle plus important.

Parmi les gisements frasniens où l'on peut observer des calcaires bréchiformes, qui rappellent beaucoup ceux du

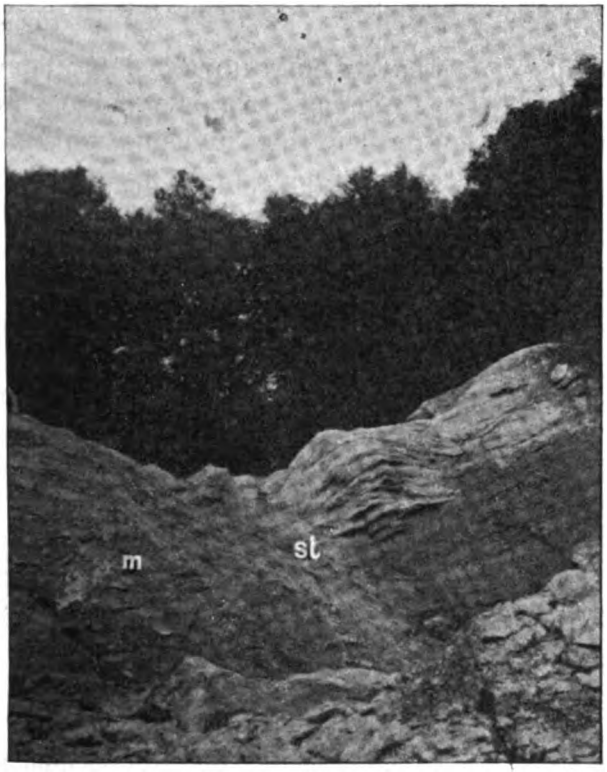


Fig. 50. — Carrière du Surmont, à Trélon.

m, calcaire massif à *Stromatactis*.
st, calcaire stratifié.

Carbonifère (waulsortien de Limont et de Ferrière), la carrière Stiernon à Boussu-en-Fagne (Belgique), mérite d'être signalée : certain banc gris foncé y renferme des morceaux de calcaire gris ou rose compact, et supporte le calcaire gris avec taches marquant la place des polypiers,

Digitized by Google

exploité comme marbre sous le nom de Florence-de-Boussu. — M. Gosselet a signalé à Trélon (*l'Ardenne*, p. 422), un banc légèrement bréchiforme, supérieur à des calcaires à *Stringocephalus*, à 50 mètres au sud des calcaires à Stromatopores.

4. Les CALCAIRES BLANCS OOLITHIQUES, si développés dans le Carbonifère de l'Avesnois, paraissent bien manquer comme tels dans le Frasnien. Il y a toutefois, dans le calcaire frasnien de Ferrière-la-Grande, au-dessus des schistes à *Acervularia pentagona*, des bancs calcaires à structure grumeleuse, semblables au *banc d'or* de Bachant, ou aux bancs de base de l'assise de Saint-Hilaire. — Certains calcaires frasniens, qui forment un anticlinal à Montignies-Saint-Christophe (Belgique), sont zonaires, mais l'étude microscopique montre que les zones sont en partie formées par l'alignement de fragments calcaires roulés.

Les oolithes ferrugineuses existent à plusieurs niveaux du Dévonien, dans le Dévonien moyen d'Ohain (Nord). M. Cayeux a observé dans les minerais paléozoïques des débris de bryozoaires, de brachiopodes, de mollusques, d'encrines et d'algues calcaires. « Il y a dans l'Eifélien de l'Ardenne, écrit-il, des minerais qui ont toujours été confondus avec les roches oolithiques, malgré l'absence souvent complète de restes oolithiques. Les éléments figurés, identifiés aux oolithes sans le service du microscope, sont des débris organiques roulés et arrondis... Il est permis de conclure sans réserve que les minerais pseudo-oolithiques de cette catégorie sont, les uns d'anciens *calcaires à entroques*, les autres des *calcaires à entroques et à bryozoaires* » (1).

(1) L. CAYEUX : Les minerais de fer oolithique primaires de France. *Bull. Soc. géol. d. France*, 4e sér., t. X, p. 534 ; 1910.

Digitized by Google

§ 4. Comparaison entre le Bassin de Dinant à l'époque du dépôt du calcaire de Bachant et de ses faciès avec la région de Solenhofen (Bavière) durant le Jurassique supérieur.

Les géologues qui ont étudié les calcaires construits du Dévonien et du Carbonifère, ont été naturellement amenés à les comparer avec les calcaires coralligènes des terrains secondaires, en particulier du Jurassique. — Parmi les descriptions de ces calcaires coralligènes et de leurs faciès, celle que M. le professeur Walther a donnée de la région de Solenhofen est particulièrement intéressante. Les changements de faciès, les variations concomitantes des faunes, les conditions bionomiques de la faune si riche de Solenhofen, les conditions de dépôt des calcaires de Solenhofen sont successivement examinés par M. Walther. A plus d'un point de vue, les résultats de ce travail sont à rapprocher des conclusions que comporte l'étude des conditions de dépôt des calcaires de Bachant et de leurs faciès latéraux. Nous résumerons à grands traits le travail de M. Walther, puis nous marquerons les analogies qu'ont dû présenter les conditions de dépôt du calcaire de Bachant avec celles des calcaires de Solenhofen.

I. — La région de Solenhofen pendant le Jurassique supérieur.

1. Les faciès. — Les calcaires en plaquettes, connus en géologie sous le nom de calcaires lithographiques de Solenhofen, sont d'un grain très fin. Ils recouvrent les bancs massifs de calcaire construit à nombreux coraux, occupent des dépressions de ce calcaire ou contiennent des lentilles de ce calcaire massif ; ils sont donc par places, un faciès latéral de ces calcaires massifs. La dolomitisation envahit de ci, de là, les calcaires massifs ou les calcaires en plaquettes. — On voit des passages du

Digitized by Google

calcaire récifal à un calcaire en couches minces, très riche en pinces de crustacés, et parfois à un calcaire oolithique. L'auteur attribue aux oolithes une origine subaérienne : il compare le calcaire oolithique aux *calcaires éoliens* des Bermudes, et lui donne pour origine du sable calcaire des dunes.

2. La flore. — Des végétaux *terrestres* constituent la flore. A Kelheim et Daiting, à Eichstädt et Solenhofen, ce sont des *Brachyphyllum*, des *Palaeocyparis*, des *Baiera*, et *Ginkgo*; des fougères : *Lomatopteris*, *Sphenopteris*. A Kelheim et Daiting, les rameaux de *Brachyphyllum* et *Palaeocyparis* sont bien conservés, encore munis de leurs feuilles. De belles frondes de *Pecopteris* existent à Schnaitheim. Les végétaux trouvés à Solenhofen et à Eichstädt, sont, au contraire, très macérés ; ils ont perdu leurs feuilles et leurs écorces. M. Walther en conclut que ces plantes terrestres ont été plus longtemps flottées et déposées beaucoup plus loin de leur lieu d'origine.

3. La faune. — La faune de Solenhofen comprend d'abord des animaux terrestres : Insectes, Sauriens, Crocodiliens, Oiseaux.

Sous le nom de *nekton* sont groupés les animaux marins bons nageurs, comme les *Oppelia*. Les êtres *benthoniques* vivant au fond de l'eau, fixés ou libres, comprennent des algues, des *Phyllospongia*, des *Stomechinus*. Le *pseudoplankton* est constitué par des animaux flottés, des coquilles d'ammonites privées de leurs aptychus, de petits brachiopodes fixés sur des animaux flottés. Parmi les ammonites, Walther met à part les *Perisphinctes*, *Aspidoceras*, *Waagenia*, *Haploceras*, tous benthoniques, vivant au voisinage des récifs, et qui ont été parfois entraînés par les vagues dans les eaux vaseuses des lagunes.

Dans les schistes fins, l'auteur note que les *crustacés* nageurs sont conservés, avec leurs longues antennes et leurs

Digitized by Google

appendices délicats. A Solenhofen, les empreintes de *Millericrinus* sont entières ; à Kelheim au contraire, dans la zone récifale, les crinoïdes et les crustacés ont été réduits en miettes. Dans les environs de Kelheim, le calcaire massif récifal contient de nombreux polypiers et spongiaires. Entre les récifs, le calcaire massif, dit *calcaire à Diceras*, contient de grosses coquilles de *Diceras* et d'autres mollusques à test résistant ou épais : *Pleurotomaria, Turbo, Natica, Nerinea, Pecten, Ostrea, Pinna.* « Dans les carrières près de Pfalzpaint, on a environ 15 mètres de schistes calcaires, nettement stratifiés. Les couches horizontales se superposent comme les feuillets d'un livre. Des parties cariées, argileuses, alternent avec des schistes durs. Aucune différence pétrographique n'explique pourquoi les *méduses*, qui sont ici si admirablement conservées, disparaissent quand on avance vers l'ouest. Une chose frappante d'ailleurs, c'est que les méduses occupent quatre horizons différents, sans que les couches qui les contiennent présentent des différences soit de structure, soit de dépôt, avec les schistes calcaires qui les séparent.... Le deuxième horizon à méduses est séparé d'un troisième plus profond par une couche, rare pourtant dans le district de Solenhofen, épaisse de un centimètre, dont la surface est couverte de ripple-marks... Huit mètres plus bas, une nouvelle couche à ripple-marks ; avant de l'atteindre, on rencontre un fossile dont l'aire principale de distribution ne se trouve qu'aux environs d'Eichstädt, le crinoïde planktonique *Saccocoma*. Il est vrai qu'ici les exemplaires sont très comprimés et mal conservés, mais les calices arrondis pentagonaux que les ouvriers appellent des boutons se laissent déterminer.... Il semble qu'une fois les méduses arrivées à la place qu'elles occupent, elles n'aient plus bougé. Comme beaucoup d'empreintes ont un diamètre de 50 cm., et que la méduse correspondante n'a pu être amenée que dans une masse d'eau considérable, je me suis fait pour le gisement de Pfalzpaint cette opinion que le fond presque à sec, couvert d'une boue gluante, d'une plage presque horizontale située

Digitized by Google

entre des îlots de récifs, se trouvait inondé aux marées par la mer voisine, que par là se trouvèrent transportés à diverses reprises des essaims de méduses ; celles-ci quand le flot se retirait rapidement restaient en place et se trouvaient déposées sur le fond boueux ».

A Pfalzpaint les gros *Poissons* sont généralement en débris ; tandis que plus à l'ouest, dans le gisement d'Eichstädt et de Solenhofen, ils sont conservés dans un état irréprochable. Le contraire a lieu pour les *oursins :* à Kelheim ils sont assez bien conservés, à Pfalzpaint dans un état parfait, à Eichstädt et à Solenhofen on n'en trouve que des débris.

La présence de coquilles d'ammonites flottées, l'enlisement brusque d'animaux à divers stades de leur développement, amène l'auteur à supposer l'invasion de lagunes entre les récifs par les vagues lors des tempêtes. L'association sur les mêmes plaques d'animaux marins et de végétaux ou animaux terrestres, par exemple l'association à Schnaitheim de *Pecten, Exogyra virgula, Terebratula insignis,* de tortues et de crocodiles avec des fougères aux frondes entières, l'amène aussi à des conclusions d'ordre biologique et géographique. Un continent couvert de forêts de gymnospermes et de fougères se trouvait non loin de mers profondes. A l'abri d'une zone de récifs se déposaient des boues très fines dans des lagunes susceptibles de se dessaler et de s'assécher plus ou moins, ou de s'approfondir, de passer par des alternatives de plus ou moins grande profondeur d'eau sur toute leur surface à la fois, ou successivement en divers points. Les vagues jetaient sur les boues des lagunes des coquilles d'animaux de haute mer. Le vent ou d'autres causes y faisaient tomber des insectes ou débris de plantes terrestres.

II. — Le bassin de Dinant et spécialement la région d'Avesnes, a l'époque du dépôt du calcaire de Bachant.

1. Les faciès. — Les carrières des environs de Denée-Maredsous (Belgique) fournissent des dalles ; les calcaires de

Digitized by Google

Solenhofen, à Eichstädt, passent à des dalles : des deux côtés les formations se présentent donc en bancs peu épais. Le calcaire de Bachant a certains bancs d'un grain très fin, à Ferrière-la-Petite, Eclaibes, Bachant ; il se débite en feuillets très minces, surtout quand les eaux d'infiltration et la gelée ont exercé sur lui leur action.

Les faciès waulsortiens à *Fenestella*, les calcaires dolomitiques waulsortiens envoient des digitations dans le calcaire de Bachant, à Ferrière, à Eclaibes. Mais c'est surtout dans la région de Sosoye que ces massifs contemporains du calcaire de Bachant se développent. Les fossiles y sont accumulés en grand nombre par places ; on y remarque, comme dans les gisements similaires des récifs frasniens, des Rhynchonellides et des Lamellibranches au test résistant.

Le faciès du calcaire bréchoïde à *Productus sublaevis*, contenant les mêmes digitations waulsortiennes que le calcaire de Bachant, est sur l'emplacement d'une zone de trituration de crinoïdes ou autres fossiles. Le faciès oolithique de ce niveau ne peut pas être comparé, semble-t-il, à l'oolithe des environs de Solenhofen. Le microscope y révèle souvent l'existence au centre des oolithes de globigérines ou de fragments de crinoïdes. Toutefois, les fragments de crinoïdes, ou les petits fragments calcaires ont été érodés avant le dépôt des zones concentriques, la surface en est irrégulièrement travaillée. Il existe à Visé un calcaire jaunâtre, carié, rempli par endroits de fragments de telsons, de carapaces et de mandibules de *Dithyrocaris ;* ce calcaire rappelle tout à fait par ces débris le calcaire jurassique à pinces de crustacés.

La flore. — Les végétaux trouvés jusqu'ici à Eclaibes sont des Filicinées ou Cycadofilicinées, des Lycopodinées. Les premières ne sont connues que par des empreintes de rachis, les autres que par quelques tiges d'*Archaeosigillaria Vanuxemi*. Une extrémité d'axe de Lycopodinée est munie de ses feuilles.

Il faut distinguer ce gisement de certains autres comme on

Digitized by Google

en trouve souvent dans le Famennien de l'Avesnois: des grès sont remplis de débris végétaux informes attestant ou un grand charriage ou une trituration prolongée.

Sur les bords de la Meuse, à Yvoir, M. Renier a décrit un gisement fossilifère de même âge que celui de Bachant. Les végétaux qu'il y a reconnus sont des *Sphenopteris: Sph.* (*Telangium?*) *Dorlodoti* Ren. et des Equisetinées : cf. *Astero calamites scrobiculatus* Schlotheim ; les empreintes sont mieux conservées qu'à Eclaibes (1).

La faune. — Les arthropodes terrestres sont encore inconnus à Eclaibes et à Bachant. Dans les schistes de la *Calciferous series* d'Ecosse, que nous considérons comme partiellement homotaxique des calcaires de Bachant, on a signalé un niveau à scorpions (2).

A la surface des schistes fins d'Eclaibes, des traces d'annélides sont conservées. Ici comme à Solenhofen, des crustacés ont été enlisés en grand nombre. Les *Perimecturus* sont souvent couchés sur le flanc ; les *Dithyrocaris* sont fossilisés complètement, leurs mandibules sont encore en place; les *Acanthocaris* sont munis de leur telson xyphoïde; les appendices délicats, antennes, telson, des *Perimecturus, Tealliocaris,* sont intacts. Les conditions d'ensevelissement ont dû être à peu près les mêmes à Éclaibes qu'à Solenhofen.

Si les spécimens que nous avons recueillis à Éclaibes sont altérés, c'est que la plupart ont été trouvés dans des roches schistoïdes, longtemps exposées à la gelée et à l'action des eaux.

---

(1) Nous avons découvert en mai 1913 un *Sphenopteris* cf. *(Telangium?) Dorlodoti* à Bachant, à la base du calcaire de Bachant.

(2) B. N. Peach et J. Horne : the geological structure of the Canonbie coalfield in Eksdale and Liddesdale. Tr. R. S. Edinb. vol. XL. pars IV, p. 845, 1903.

Digitized by Google

Sur certaines plaques du calcaire d'Éclaibes, et parfois avec les crustacés, on trouve de petites coquilles, aplaties, altérées, de Céphalopodes, *goniatites* ou *nautiles*. Leur taille et leur état de conservation offrent un contraste marqué avec les tests de *Nautilus* très grands et bien conservés des bancs épais du calcaire de Bachant, à Bachant même. Il y a rarement des tiges d'encrines sur les plaques ; les petits tests de *Discina* sont assez fréquents ; des *Productus* munis de tubes très grêles ont été enlisés *in situ* (pl. V, fig. 4). Mais d'une manière générale, dans les couches à crustacés, les Brachiopodes sont rares, leur taille est très petite, celle des *Athyris, Orthotetes* et des *Productus* en particulier ; des calices d'Echinodermes sont enfoncés perpendiculairement à la surface des schistes. Quelques *Athyris* ont été trouvés fixés sur un axe végétal (pl. V, fig. 3) flotté.

Une distinction s'impose entre ces dépôts de calcaires schisteux très fins à empreintes délicates, et les calcaires en bancs plus épais de la même série de Bachant où les Nautiles et les grands Gastéropodes abondent ; — entre ces dépôts et ceux des calcaires grossiers à nombreux fragments de crinoïdes, à tests d'*Evomphalus* et *Bellerophon* jetés pêle-mêle, comme on en remarque à Éclaibes au-dessus des couches à crustacés.

Une différence plus marquée encore existe entre les calcaires schistoïdes d'Éclaibes et les dépôts contemporains du nord ou du sud du bassin de Dinant. Le calcaire massif à *Productus sublaevis* s'est déposé dans une zone agitée, où les crinoïdes étaient brisés, souvent en menus fragments. Les polypiers : *Caninia, Cyathophyllum, Michelinia, Syringopora*, s'y développaient, et on trouve parfois, à Baldaquin par exemple, des bancs remplis de Cyathophyllides, de Zaphrentides (*Z. Koninckі*) et de *Caninia*. Dans ces bancs massifs, les coquilles de grands *Evomphalus*, de grands *Productus* au test épais, remplacent les *Pleurotomaria* et les Mollusques à test résistant des calcaires à *Diceras*.

Digitized by Google

III. — Conclusions.

1. Lors du dépôt du calcaire de Bachant dans le bassin de Dinant, les conditions géographiques et bionomiques variaient beaucoup d'un point à l'autre sur un espace restreint.

2. Des végétaux croissaient à proximité des rivages. Au nord et au sud de la région de Bachant, se déposaient des calcaires bréchoïdes, crinoïdiques, oolithiques, témoignant qu'il existait de ce côté une zone d'agitation des eaux et de trituration. — Dans la région centrale, entre les calcaires massifs à *Productus sublaevis,* se formaient les calcaires marins de Bachant. — Par places, comme le prouvent les faunes saumâtres de crustacés, les eaux devenaient moins profondes, l'anse ou la lagune se dessalait; les animaux franchement marins devenaient moins nombreux et plus petits; les coquilles de *Nautilus* et de goniatites étaient jetées du large sur les boues de la lagune. Les rides que certains schistes présentent, et que nous attribuons à la dessication, ou au ruissellement, témoignent dans le même sens. Les conditions marines et saumâtres ont pu se succéder ou se trouver réalisées en même temps dans des points différents du bassin de Dinant.

MM. Peach et Horne, après avoir étudié les schistes du *Glencartholm volcanic group* de la *calciferous sandstone series* d'Ecosse, sont d'ailleurs arrivés de même à admettre que ces schistes se sont déposés dans d'anciens bras de mer en voie d'évaporation. — Pervinquière (1) rendant compte des travaux de M. Peach, a résumé ainsi les conclusions relatives aux crustacés qu'on trouve dans ces formations: « L'excellente conservation de ces fossiles prouve qu'ils

(1) *Rev. Scientifique*, 11 déc. 1909, p. 745.

Digitized by Google

ont dû mourir brusquement et être enfouis brusquement. Ils ne semblent point avoir été malades, et leurs intestins renferment encore des aliments. Peach estime que tous les beaux crustacés qui couvrent encore certaines dalles ont dû être tués très promptement par l'arrivée inopinée d'un courant froid dans la mer plus chaude où ils vivaient. Leurs restes semblent phosphatés..... » Et Pervinquière fait observer dans une note additionnelle : « On sait que John Murray a invoqué cette même explication pour la formation des concrétions phosphatées de l'Agulhas Bank. »

Il est intéressant de noter ici que M. Charles Walcott vient d'aboutir à des conclusions identiques après l'étude des conditions de gisement d'une faune de *crustacés* très bien conservés, avec leurs appendices, trouvée sur une aire très restreinte dans les schistes cambriens de Burgess (Colombie britannique). Ces crustacés se répartissent parmi les *Branchiopoda, Malacostraca, Trilobites* et *Merostomata*. — Les schistes très fins indiquent un dépôt effectué dans des conditions de tranquillité exceptionnelle, dans une anse, une petite baie, une lagune, où pullulaient des Crustacés qui sur une aire de 40 m. de rayon ont été conservés, quoique souvent écrasés dans les schistes ; dans cette baie les eaux devaient être peu profondes, et la communication aisée avec la haute mer (1).

3. La *profondeur* du bassin de Dinant, et en particulier de la région d'Avesnes, n'a d'ailleurs jamais été bien grande pendant le dépôt du Calcaire carbonifère. C'est ce qu'attestent les faits suivants :

a) Les argiles rougeâtres imprègnent le calcaire qui, dans les bandes méridionales d'Avesnelles, d'Avesnes, St-Hilaire, est un faciès des calcaires construits waulsortiens. Ces

(1) Ch. Walcott : *Middle Cambrian Branchiopoda, Malacostraca, Trilobita and Merostomata ;* Smiths. Miscell. Coll. vol. 57, n. 6, p. 149, 1912.

Digitized by Google

calcaires construits sont eux-mêmes pénétrés d'argiles rougeâtres. La fréquence de ces taches argileuses ferrugineuses est remarquable surtout dans les calcaires bleus de l'assise de St-Hilaire. — Ces argiles sont signalées souvent dans les couches des *calciferous sandstone series* d'Ecosse, dans les divers dépôts permiens et triasiques de faible profondeur, et dans les calcaires construits rougeâtres qui datent du Frasnien et fournissent les marbres de Rance et de Frasne.

b) Des algues ou empreintes néréitiformes couvrent certains bancs de l'assise de St-Hilaire, et les calcaires crinoïdiques terreux que supporte immédiatement le petit granite dans les bandes d'Avesnes et de St-Hilaire.

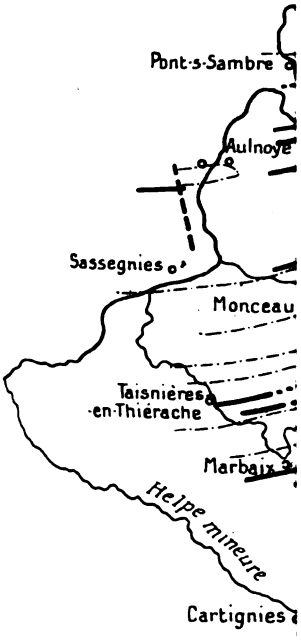
c) Certaines couches de calcaire, dans la partie supérieure de l'assise de St-Hilaire, sont remplies de spirorbes.

d) Des bancs à ostracodes existent à divers niveaux, de même que dans les calcaires de la *calciferous sandstone series* d'Ecosse. La base de l'assise de St-Hilaire à Ferrière, à la Queue Noir Jean, à Bachant, montre de ces bancs; on en trouve à quelques mètres sous les schistes houillers de la Queue Noir Jean.

e) Les calcaires bréchoïdes et les calcaires bréchiformes d'origine sédimentaire, se répètent à divers niveaux des assises à *Productus Cora* et à *Productus giganteus*.

Certaines oolithes de la base de l'assise de St-Hilaire à la Cressinière (St-Hilaire), offrent même cette particularité que leur centre est constitué par une oolithe déjà formée, reprise par les eaux, puis entourée de nouvelles couches concentriques.

Digitized by Google



CARTE
des principaux accidents
de l'**AVESNO**

Axes anticlinaux
Raccordements hy
Failles ou plis trar
Limites des affleurements ca

Echelle : 1/20

UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

CHAPITRE III.

ÉTUDE DES PLIS DU CALCAIRE CARBONIFÈRE DE L'AVESNOIS.

Le chapitre sur la tectonique du Calcaire carbonifère de l'Avesnois, est la conclusion logique des recherches stratigraphiques dont nous venons d'exposer les résultats.

Nous allons suivre dans l'étude des plis la marche que nous avons adoptée pour analyser la structure des bandes. Nous relèverons du sud au nord les principaux plis ou failles qui affectent les bandes de Calcaire carbonifère et le terrain famennien qui les sépare ; nous suivrons ces plis de l'est à l'ouest.

Nous rechercherons les allures principales des plis, les causes locales qui influent sur leur changement de direction ou leur complication. Nous serons aussi amené à esquisser le même travail pour la région de Walcourt-Florennes (Belgique) où affleure le Calcaire carbonifère, à l'est du seuil de Beaumont.

§ 1. PRINCIPAUX PLIS DE L'AVESNOIS.
(carte, figure 51)

Synclinal d'Etrœungt.

A l'est d'Etrœungt, dans le bois du Petit Fresseau et à 200 mètres au sud du château du Pont-de-Sains, des

Digitized by Google

schistes, psammites et bancs calcareux à *Sp. Verneuilli*, inclinent au sud. Dans le bois du Grand Fresseau l'inclinaison des couches frasniennes et famenniennes est au nord. On voit donc les formations du Dévonien supérieur dessiner un pli synclinal dans le prolongement de celui d'Etrœungt.

Le synclinal d'Etrœungt est ondulé du nord au sud dans sa partie méridionale au Parcq et à Etrœungt même (fig. 2, 5); il est probable qu'au Parcq (fig. 2, m) un petit pli ou affaissement local existe au nord des grandes carrières.

M. Gosselet a signalé une faille transversale, horizontale, qui suit le cours du ruisseau de Cantraine, affluent de droite de l'Helpe mineure, en amont d'Etrœungt : « les couches qui sont à l'est de la faille plongent vers l'ouest, celles qui sont à l'ouest inclinent vers le S. 10° E » (L'*Ardenne*, p. 551). La coupe (fig. 3) relevée à 700 mètres au sud de ce confluent, représente les calcaires de la zone d'Etrœungt ondulés de l'est à l'ouest.

A 650 mètres à l'est du clocher d'Etrœungt, les bancs de calcaire carbonifère plongent vers l'ouest; à l'ouest du clocher et toujours dans le bourg d'Etrœungt le ruisseau de la Pairée coupe la bande d'Etrœungt du sud au nord.

Synclinal du Fourmanoir.

A l'est du Fourmanoir, la tranchée de la voie ferrée Aulnoye-Hirson montre un pli synclinal des schistes de Sains (l'*Ardenne*, Pl. X, fig. 1, w-z), continué vers l'ouest par celui du Fourmanoir (fig. 6).

Anticlinal de Séméries-Ramousies.

La voie ferrée Maubeuge-Fourmies coupe obliquement au nord-ouest de la station de Liessies, à 200 mètres au nord de l'Helpe majeure, un anticlinal très surbaissé de bancs

Digitized by Google

schisto-calcareux à *Spirifer Verneuilli* et *Rhynchonella letiensis*.

Nous y voyons le prolongement vers l'est de l'anticlinal de schistes famenniens qui passe à 200 mètres au nord du clocher de Ramousies et à 1.100 mètres au sud-est de l'église de Sémeries ; vers l'ouest il sépare le synclinal du Fourmanoir du synclinal d'Avesnelles.

Plis des bandes d'Avesnelles et d'Avesnes.

Les formations de la zone d'Etrœungt et le calcaire noir d'Avesnelles sont ondulés du nord au sud et de l'est à l'ouest à Sémeries et Flaumont. Nous avons déjà étudié le synclinal, peut-être accidenté vers le sud (fig. 7, a), que forment les couches schisteuses et calcaires de l'assise de Sains entre Felleries et Sémeries et dont la voie ferrée Avesnes-Sars donne une coupe nord-sud. Les formations de l'assise de Sains s'enfoncent, quand on se dirige vers l'ouest, vers la Ronflette (Sémeries) et Flaumont-Avesnelles. Les lignes d'ennoyage plongent vers l'ouest et l'on voit progressivement affleurer de l'est à l'ouest : les schistes de Sains, la zone d'Etrœungt, le calcaire noir d'Avesnelles, les schistes à *Spiriferina*.

A la Ronflette un pli-faille sépare deux plis synclinaux de calcaire noir à *Productus niger* (L. Cayeux, 1889, p. 333, fig. 4 dans le texte). La faille, qui relève au sud le calcaire noir, a une direction nord-sud et correspond au versant nord étiré d'un anticlinal (fig. 8 et 9, f).

Ce pli-faille a été reconnu à l'ouest de la Ronflette (fig. 11, 15).

Au nord du synclinal de calcaire et dolomie carbonifère du Camp de César (Flaumont), nous pouvons admettre l'existence d'un pli synclinal dans les schistes à *Spiriferina* et le calcaire noir d'Avesnelles (fig. 11). La coupe (fig. 15) relevée un peu plus à l'ouest entre Guerzignies et Avesnelles démontre nettement l'existence de deux synclinaux, dont le

Digitized by Google

plus septentrional est constitué par des bancs de calcaire noir à *Productus niger* (fig. 15, b).

Les deux synclinaux que nous venons de suivre de la Ronflette à Avesnelles offrent des ondulations de l'est à l'ouest. Les schistes à *Spiriferina* sont relevés vers l'ouest sous l'église de Flaumont. Il y a là un accident, une faille horizontale qui explique le plongement vers l'est des schistes à *Spiriferina* sous l'église de Flaumont, leur rejet vers le nord relativement à la direction du synclinal d'Avesnelles (Camp de César). On peut d'ailleurs observer, au fur et à mesure de l'exploitation des carrières de « la Dolomie » et du Camp de César, que les calcaires dolomitiques sont plissés de l'est à l'ouest; les zones de phtanites des bancs dolomitiques immédiatement superposés au petit granite indiquent sur nos coupes les dénivellations (fig. 12, 13).

Synclinal d'Avesnes.

« La bande carbonifère d'Avesnes, écrit M. Gosselet (l'*Ardenne* (p. 637 et 640)), est déviée entre Avesnes et Avesnelles par un pli qui rejette la partie orientale à 500 mètres vers le sud... La bande traverse la ville d'Avesnes, elle est ensuite interrompue par la vallée de l'Helpe; en même temps un pli la rejette au sud ou plutôt fait naître une seconde bande au sud de la direction de la première ».

Dans l'hypothèse que nous adoptons, le synclinal d'Avesnes continue à l'ouest un synclinal subordonné comme nous venons d'en constater la présence au nord du synclinal d'Avesnelles.

Le synclinal d'Avesnes est étroit sous le champ de tir militaire où les bancs de la zone d'Etrœungt et le calcaire noir sont plissés et faillés (fig. 16), se relèvent brusquement vers l'est et plongent à l'ouest sous la ville d'Avesnes; ces bancs nous paraissent de plus légèrement déviés au nord relativement à la direction du synclinal à travers la ville.

Digitized by Google

Le synclinal s'élargit et s'approfondit brusquement, les couches de calcaire crinoïdique et de dolomie forment une cuvette comme celle du Camp de César ; une faille transversale doit passer un peu à l'ouest de l'affleurement dolomitique du trou Bara, dans Avesnes même, et rejeter vers l'ouest-sud-ouest les bancs de calcaire carbonifère, dont la direction initiale était à peu près est-ouest.

A l'ouest, dans sa partie la plus large (planche A, fig. 1), le synclinal d'Avesnes nous paraît bien régulier entre Godin et Baldaquin ; des bancs de calcaire bleu, de la base de l'assise à *Productus giganteus*, en occupent le centre ; leurs lignes d'ennoyage plongent vers l'ouest, vers la vallée du ruisseau de Godin ; ces bancs se relèvent sur la rive gauche du même ruisseau, apparaissent sous la chaussée Brunehaut et décrivent plusieurs ondulations transversales, de l'est à l'ouest.

Anticlinal du moulin Saint-Pierre (Avesnes).

Nous faisons passer cet anticlinal près de la gare de Felleries où les schistes et psammites de l'assise de Sains sont presque droits ; dans la Verte Vallée (Bas-Lieu) (fig. 22), près la chapelle Saint-Pierre (Avesnes), sous les affleurements de calcschistes et psammites de la gare d'Avesnes, entre les affleurements psammitiques de Bellefontaine et ceux du bosquet de Monsenont (Saint-Hilaire) (fig. 26).

Synclinal de Solre, Lez-Fontaines, Sars et Beugnies.

Dans sa partie orientale la bande de Sars doit passer par Solre-le-Château et par conséquent être déviée un peu au sud vers Solre. Il y aurait donc un pli transversal ou faille horizontale entre Solre et Lez-Fontaines. A la limite de ces deux communes nous avons signalé l'existence de plissements remarquables des calcaires et calcschistes de la zone

Digitized by Google

d'Etrœungt (fig. 20 et 21), et de surfaces de glissement inclinées du nord au sud.

Le synclinal de Sars, s'il n'est pas subdivisé, ne mesure pas moins de 1.500 mètres de largeur, du nord au sud, au niveau du clocher de Sars-Poteries. Le versant nord en est partiellement connu : la zone d'Etrœungt a été exploitée dans de très anciennes carrières, rive droite du ruisseau de Près à Forêt ; la limite méridionale est tracée par le passage de la zone d'Etrœungt à la Cendrière (Beugnies), dans le bois taillis Rincheval.

Les lignes d'ennoyage se relèvent à l'ouest de Beugnies ; les schistes famenniens affleurent entre Beugnies et Saint-Hilaire. Leur inclinaison est au sud, d'après M. Cayeux, à la Jonquière, et au nord, à 60 mètres de la rive droite du ruisseau de la Verte Vallée, au Bas-Lieu. Il y a donc à ce niveau un pli synclinal de Famennien, qui doit présenter quelques plissottements, autant qu'on en peut juger par les affleurements ou les puits, le long de la grand'route de Maubeuge à Avesnes (fig. 22).

Des bancs calcaires appartenant à la zone d'Etrœungt affleurent à la Tuilerie, à 1.200 mètres au nord-est de l'église de Saint-Hilaire (fig. 23).

Synclinal de Saint-Hilaire-sur-Helpe.

Ce synclinal semble être dans le prolongement de celui de Sars-Beugnies. La tranchée de la voie ferrée Aulnoye-Hirson permet d'en relever une coupe transversale légèrement oblique (fig. 24). A partir de ce point les ennoyages s'inclinent brusquement vers l'ouest-sud-ouest, vers la vallée de l'Helpe majeure. Le calcaire massif à *Productus sublaevis* s'enfonce sous la rivière (fig. 25), se relève bientôt et forme un escarpement le long de la rive gauche (fig. 26 et 27).

La figure 27 montre comment on peut se représenter les plissements compliqués de cette partie du territoire de Saint-Hilaire. Les calcaires crinoïdiques à *Caninia cornu-*

Digitized by Google

copiae et les dolomies qui les surmontent sont plissés en V ; les bancs calcaires supérieurs au calcaire massif à *Productus sublaevis*, dessinent un petit pli synclinal à bord sud très redressé. Le calcaire massif à *Productus sublaevis* apparaît au nord de ce petit synclinal. Nous supposons, entre les dolomies plissées en V et le synclinal de bancs calcaires, le passage d'une faille importante.

Cette faille doit passer entre les deux affleurements de calcaire massif à *Productus sublaevis* au sud des Ardennes, hameau de Saint-Hilaire (fig. 28, f) et à Marbaix (fig. 31, f). Dans ce village, entre les deux niveaux de calcaire massif, on remarque d'ailleurs des plis, des surfaces de glissement et des calcaires bréchiformes.

Au nord de cette faille, les bancs calcaires carbonifères forment un anticlinal et un synclinal. Ces deux plis sont indiqués dans les coupes (fig. 28, 30 et 31) et s'accentuent de l'est à l'ouest, vers Marbaix. Nous distinguerons donc, au nord de la faille importante dont nous avons parlé, l'anticlinal et le synclinal de Marbaix.

Plis observés entre les bandes de Solre-Beugnies, Saint-Hilaire, Marbaix et la bande de Dourlers, St-Aubin, Taisnières.

Anticlinal de Beaurieux.

L'axe de cet anticlinal passe entre l'église et le château de Beaurieux où les calcschistes de la zone d'Etrœungt sont redressés ; peut-être passe-t-il par le bois des Crayaux, où l'on connaît un anticlinal de psammites, entre Sars et Dimont (L'*Ardenne*, p. 567, pl. X, fig. 2, c).

A Dompierre (fig. 28) les psammites à *Sp. Verneuilli* dessinent un anticlinal dont le bord méridional est plissé.

M. Gosselet a relevé les nombreux plis ou failles qui affectent le terrain famennien à l'est des bandes de Taisnières et de Ferrière.

Digitized by Google

Signalons simplement : l'anticlinal de Dimont et le synclinal de Dimechaux.

L'anticlinal de Dimont est constitué par des psammites à végétaux et des schistes à nodules calcaires contenant de grands *Spirifer Verneuilli* (L'*Ardenne*, p. 567, pl. X, fig. 2 d et e). Cet anticlinal est mouvementé au nord de Dimont.

Le synclinal de Dimechaux est formé par les schistes et bancs calcaires de la zone d'Etrœungt ; son axe passe entre Dimont et Wattignies par l'église de Dimechaux.

Cette étude succincte des plis du Dévonien supérieur et de la zone d'Etrœungt, à l'est de Floursies, permettra de comprendre la tectonique de la bande de Taisnières (voir notre carte, fig. 72).

Plis de la bande de Dourlers, St-Aubin, Taisnières.

Un pli-faille, au sud de la bande de Taisnières, met en contact, de Dourlers à l'est jusqu'à Taisnières à l'ouest, les schistes à *Spiriferina octoplicata* redressés et plissés avec les calcaires de la zone d'Etrœungt (fig. 32 f et 37,). Ce pli-faille a été reconnu aux Bodelez (hameau de Saint-Aubin) et aux Creuttes (hameau de Taisnières) par M. Cayeux, qui a également décrit les plis du calcaire carbonifère de la partie méridionale de la bande de Taisnières, à Dourlers même.

C'est dans un pli du calcaire carbonifère supérieur que se trouve le célèbre gisement de brèche rouge de Dourlers.

Dans la coupe relevée entre les Bodelez et Saint-Remy-Chaussée, une faille importante inclinant au sud et bien visible dans la carrière Lecomte, au Pont des Loups (hameau de Saint-Aubin), met en contact les calcaires massifs à *Productus Cora* avec des bancs de l'assise à *Productus giganteus* fortement redressés (fig. 32, f'). Cette faille doit passer également aux Creuttes, à Taisnières et explique, à notre avis du moins, le faible intervalle constaté précé-

Digitized by Google

demment entre les calcaires massifs à *Productus sublaevis* au sud et le calcaire à *Productus giganteus* vers le nord.

La partie médiane de la bande de Taisnières entre Saint-Aubin et Taisnières est occupée par un pli synclinal de schistes houillers (H1a).

En résumé, les plis que nous avons constatés dans le Famennien à l'est de la bande de Dourlers entre Sars et Dimont (fig. 72), se continuent et s'accentuent dans le calcaire carbonifère mouvementé et faillé au sud de la bande de Taisnières. Nous considérons comme probable la déviation vers le sud de l'axe du synclinal de Dimechaux et nous l'expliquons par un pli transversal ou par une faille horizontale passant entre Floursies et Dimont.

Pli-faille de St-Remy-Chaussée.

Au nord de la bande carbonifère de Taisnières, les psammites famenniens sont plissés et faillés comme l'indique notre coupe (fig. 34). Ces plis multiples doivent être la continuation de ceux que M. Gosselet a remarqués (l'*Ardenne*, Pl. X, fig. 2, en g) au sud de Wattignies et au nord du synclinal de Dimechaux.

Plis entre les bandes de Dourlers, Taisnières, Ferrière-la-Petite et Bachant.

La structure du sous-sol est très compliquée dans la région qui s'étend entre les bandes carbonifères de Taisnières et de Ferrière. La coupe déjà citée de M. Gosselet (l'*Ardenne*, pl. X, fig. 2, de g à F) en donne une idée. De Wattignies à Choisies, les schistes parfois calcarifères et les psammites par place très quartzeux du Famennien décrivent du sud au nord deux anticlinaux plus ou moins compliqués. « Au nord de Choisies, l'interprétation des tranchées du chemin de fer (de Sars-Maubeuge) devient difficile. J'ai été amené, écrit M. Gosselet à supposer qu'il y a une faille F et que les

Digitized by Google

premiers affleurements au nord du précédent appartiennent à l'assise d'Etrœungt. » (l'*Ardenne*, p. 569).

A l'ouest de ce point, entre Dourlers et Éclaibes, plusieurs plis affectent les schistes et psammites famenniens (Pl. A, fig. 4). Un axe anticlinal passe entre les affleurements qui bordent l'étang d'Éclaibes et ceux que l'on découvre près de la grand'route Avesnes-Maubeuge, à la lisière sud du bois Leroy.

Les calcschistes de la zone d'Etrœungt sont relevés au sud du synclinal de Leval qui doit être dans le prolongement d'un pli du Famennien, comme on vient d'en signaler à l'est.

Plis de la bande de Ferrière-la-Petite, Limont, Bachant.

La bande de Ferrière a une structure très compliquée sur tout son parcours. Nous l'examinons de l'est à l'ouest : à Ferrière ; à Marlière et Beaufort ; entre Saint-Rémi-du-Nord et Éclaibes ; entre Pantignies et Bachant ; entre Aymeries et Berlaimont. Nous essayerons de raccorder les plis principaux.

Le synclinal de Ferrière est connu depuis longtemps. Il est, à notre avis, plus compliqué qu'on ne le pensait. On y observe :

1. Une faille passant par un banc schistoïde jaunâtre (banc d'or) inclinant au sud. Les calcaires gris à *Productus Cora* ont glissé du sud vers le nord le long de cette faille (Pl. A, fig. 2, f).

2. Un petit pli dans les calcaires de Bachant, rive droite de la Solre. Nous voyons-là un pli anticlinal broyé et par conséquent un pli synclinal dans le versant méridional du synclinal de Ferrière (fig. 39, 40).

Au sud du calcaire carbonifère de Ferrière, le Famennien décrit deux voûtes anticlinales peut-être elles-mêmes compliquées entre Ferrière et la faille de Choisies. L'axe de

Digitized by Google

l'anticlinal méridional passe par l'église d'Obrechies (l'*Ardenne*, pl. X, fig. 2, v à F).

Les différents bancs calcaires ou gréseux se relèvent vers l'est et plongent vers l'ouest ; le synclinal de Ferrière s'élargit donc de l'est à l'ouest.

A l'ouest de Ferrière-la-Petite, une coupe nord-sud comprend :

1. Le synclinal des Fouées (pl. A, fig. 3, II).

2. L'anticlinal de Marlière, constitué par des bancs dolomitiques et qui prolonge le pli du versant méridional de la bande carbonifère de Ferrière (Ibid., a).

3. Le synclinal de Marlière qui contient les calcaires construits à *Spirifer subcinctus* (Ibid. III).

4. L'anticlinal des quatre chemins (hameau de Beaufort). Les schistes à *Spiriferina*, le petit granite inclinent au sud (a').

5. Le synclinal des quatre-chemins (IV).

6. L'anticlinal de Beaufort, constitué par des schistes à *Spiriferina* (a'').

7. Le synclinal de Beaufort, dont l'aile septentrionale est partiellement connue et comprend des bancs de calcaire petit granite et de dolomie (V).

8. La faille de Beaufort que M. Gosselet admet au sud de l'église de Beaufort.

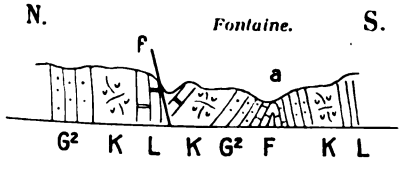


Fig. 52. — Coupe de Fontaine.

L, calcaire à *Productus hemisphæricus*.
K, calcaire à *Productus Cora*.
G², calcaire et dolomies à *Davidsiella*.
F, calcaire de Bachant.
a, anticlinal.
f, faille.

A Fontaine, nous admettons l'existence du nord au sud (fig. 52) d'une surface de glissement le long

Digitized by Google

de laquelle les calcaires à *Productus Cora* et les calcaires de Bachant redressés et plissés ont été transportés du sud vers le nord.

Entre Saint-Rémi-du-Nord et Eclaibes, les plis suivants se remarquent du nord au sud (pl. A, fig. 4).

1. Synclinal de Saint-Rémi-du-Nord (fig. 4, en I) (1).

2. Anticlinal de Saint-Rémi-du-Nord, de psammites famenniens.

3. Synclinal (Ibid., II), dont le versant nord est en partie visible.

4. Faille de charriage (Ibid. f.).

5. Anticlinal de la carrière du Grimour; les bancs dolomitiques et les calcaires massifs à *Productus Cora* le constituent (a).

6. Synclinal compliqué du moulin de Limont (III); les bancs de l'assise à *Productus giganteus* sont mouvementés et entourent les masses amygdaloïdes du calcaire de Limont.

7. Anticlinal de Limont (f″). Il nous paraît être dissymétrique; son versant nord est formé de calcaires et schistes à *Cyathaxonia cornu*, le versant méridional par le petit granite.

8. Synclinal d'Eclaibes; les calcaires de Bachant et les dolomies à *Daviesiella* le constituent (IV).

9. Faille d'Eclaibes (f‴), mettant probablement en contact des bancs de calcaire carbonifère inférieur et des schistes famenniens.

Entre Limont et Bachant, le synclinal d'Eclaibes s'élargit

---

(1) Nous le considérons comme devant être constitué par les schistes de Sains supérieurs.

C'est à dessein que dans les coupes, planche A, fig. 2, 3, 4, 5, nous désignons de même façon les anticlinaux ou failles et les synclinaux qui se correspondent.

Digitized by Google

à l'ouest d'Eclaibes et à Ecuelin et du calcaire massif à *Productus Cora* est exploité près du ruisseau de Limont-Fontaine ; ce calcaire, supérieur au calcaire de Bachant, fait partie du versant nord du synclinal d'Eclaibes.

Plis entre Pantignies (hameau de Pont-sur-Sambre) et Bachant, du nord au sud (pl. A, fig. 5) :

1. Anticlinal faillé, plissé, de psammites famenniens qui constituent un escarpement le long de la rive gauche de la Sambre, à Boussières.

2. Synclinal carbonifère de Pantignies. On n'en connaît que quelques bancs calcaires (I).

3. Anticlinal de psammites famenniens.

4. Synclinal du canal de Bachant (II) ; les bancs calcaires de l'assise de Saint-Hilaire qui constituent le versant sud de ce synclinal, sont redressés et inclinent au sud.

5. Faille d'Estrées. Nous lisons dans l'*Ardenne*, p. 658 : « cette faille est bien visible dans la carrière Leblond, au hameau d'Estrées. Du calcaire bleu grisâtre, traversé de nombreuses veines de calcite, est incliné de 62° au S. 30° O. et recouvre en stratification discordante des calcaires compacts blancs ou noirs. Le calcaire bleu est probablement plus ancien que le calcaire noir, il devait faire partie de l'aile nord d'un pli synclinal dans lequel le calcaire noir était inclu. Il aura été redressé, renversé, puis poussé à la surface des couches plus anciennes. »

6. Anticlinal plissé de Lhoripette. — Le calcaire de Bachant est plissé, faillé (l'*Ardenne*, p. 656, fig. 159 ; fig. 160, en B) comme on le constate dans les carrières exploitées autrefois près de la voie ferrée Aulnoye-Jeumont (planche A, fig. 5,a).

7. Synclinal de Bachant (Lhoripette) (III). — Les deux

Digitized by Google

versants sont constitués par le calcaire de Bachant, le calcaire à *Productus Cora*, les bancs calcaires de la base de l'assise à *Productus giganteus*. Au centre du synclinal les bancs sont plissés en S et paraissent contourner le massif amygdaloïde de calcaire de Limont dont il ne reste qu'un lambeau (fig. 44).

Une faille de glissement expliquerait la répétition du banc d'or à deux niveaux dans le versant méridional (fig. 43).

8. Anticlinal de Bachant (Lhoripette, carrière Adam). — Nous avons constaté, au sud des carrières entaillées dans le calcaire de Bachant du versant méridional, l'existence de bancs de calcaire bleu à *Productus giganteus*. Il doit y avoir un pli ou une faille entre les deux affleurements (1).

Plis entre Aymeries et Berlaimont.

Le calcaire carbonifère qui affleure de Pantignies à Bachant, s'enfonce vers l'ouest, vers Aulnoye et se relève sur la rive gauche de la Sambre, où il constitue un escarpement. (fig. 47).

Le synclinal (fig. 73) est ici plus large et comprend des schistes houillers (H 1 a), au sud de l'ancienne église d'Aulnoye; les plis compliqués des calcaires à *Productus giganteus* près la gare de Berlaimont sont dans le prolongement de ceux que nous avons relevés au centre du synclinal de Lhoripette (Planche A, fig. 5).

Si notre hypothèse est fondée, le pli des calcaires à *Pr. giganteus* (lieu-dit Ribaumet), au sud de la station de Berlaimont, serait vers l'ouest la continuation du pli ou de faille de Bachant (Lhoripette, carrière Adam). La carte (fig. 73) indique le passage des failles ou plis dans le périmètre de Bachant et Aulnoye.

En résumé, nous remarquons dans la bande de Ferrière,

---

(1) Cette conclusion se trouve actuellement vérifiée. Le calcaire de Bachant dessine un pli anticlinal dissymétrique dans la carrière Adam (a', fig. 5, pl. A).

Digitized by Google

une faille de glissement importante qui se poursuit de Ferrière à Bachant. Au nord de cette faille, les calcaires à *Productus giganteus* sont redressés ; au sud de cet accident les calcaires de Bachant et les calcaires massifs à *Productus Cora* dessinent un anticlinal parfois compliqué (à Bachant par exemple) : ils ont été redressés, plissés et charriés le long de la faille. Le maximum de transport vers le nord s'est produit entre Fontaine et Bachant.

Le synclinal (Planche A, fig. 4, 5, III) offre des plis en S très remarquables en son centre, fait qui est en relation avec la présence de massifs bréchoïdes ou bréchiformes.

L'anticlinal des Quatre-Chemins (Beaufort) passe à Limont et sépare le synclinal mouvementé de Limont, de celui d'Eclaibes ; vers l'est, il doit se continuer par l'un des anticlinaux signalés dans le Famennien ; vers l'ouest, par l'anticlinal de Bachant (Lhoripette, carrière Adam).

L'anticlinal de Beaufort paraît peu étendu.

La bande carbonifère est limitée au sud par une faille, à Beaufort et à Éclaibes.

Le synclinal de Leval, au sud de Berlaimont, est faillé dans sa zone méridionale.

La bande de Ferrière-Bachant est ondulée de l'est à l'ouest, ce qui complique encore son étude. Signalons un pli synclinal transversal entre Ferrière et les Fouées, entre Limont et Bachant, entre Bachant et Berlaimont.

Nous avons figuré sur une carte d'ensemble (fig. 51) les plis anticlinaux et synclinaux et les principales faillés qui les recoupent, et dont nous venons de donner la description détaillée.

CONCLUSION A L'ÉTUDE DES PLIS DE L'AVESNOIS

1. Le calcaire carbonifère présente des plis nombreux et variés dans la région de l'Avesnois. Ce fait est en relation avec l'existence d'une voûte de terrains dévoniens, dont le

Digitized by Google

centre est à Beaumont (Belgique), et qui coupe transversalement le Bassin de Dinant, à l'est de la région que nous avons étudiée (Gosselet, 1860, p. 99). De part et d'autre de ce plissement transversal, les formations carbonifères sont déversées vers l'ouest dans la région d'Avesnes et vers l'est dans le pays de Walcourt.

2. Les plis de direction est-ouest, qui existent dans la région d'Aibes-Quiévelon, Beaurieux et Solre-le-Château, sont parallèles aux plis qui affectent le Dévonien à l'est d'une ligne tracée d'Assevent sur la Sambre, à Trélon et Ohain. — Avec quelques exceptions, la direction des plis devient ensuite E. N. E.-W. S.W. entre la Solre et la Sambre. Ce changement est commandé par la direction des plis du massif silurien de Rocroy, dont l'extrémité occidentale vient se terminer au sud d'Anor.

3. Dans la zone où s'effectue le changement de direction des plis vers l'W.S.W., les bandes dévoniennes sont décrochées et rejetées vers le sud, par des plis ou des failles transversales. Telle, à Ohain, la faille qui rejette les calcaires dévoniens (Givétien, Frasnien), de 200 à 300 mètres vers le sud ; telles, les failles transversales qui recoupent la voûte frasnienne de Marpent, près de Jeumont ; ainsi encore le rejet vers le sud des calcaires du Frasnien, à l'ouest de Marpent. — De même, une série d'accidents transversaux se correspondent d'une bande à l'autre, le long d'une ligne nord-sud menée de Marpent à Ohain : c'est d'abord la partie très plissée de la bande de Sars entre Lez-Fontaines et Solre, où l'on peut admettre qu'il existe une faille horizontale ; c'est ensuite la faille horizontale qui passe entre Flaumont et le Camp de César ; puis celle qui existe entre la bande d'Avesnes et celle d'Avesnelles ; enfin, la faille qu'on admet entre le synclinal de Dimechaux et celui de Dourlers.

4. Les bandes de calcaire carbonifère et le famennien qui les sépare sont affectés de plis-failles dont l'axe est dirigé du

Digitized by Google

nord au sud, et d'autres plis-failles dont l'axe est dirigé est-ouest.

Les plis-failles, dont l'axe est dirigé de l'est à l'ouest, sont dus à l'accentuation d'anticlinaux à versant nord étiré : il en existe un exemple remarquable dans le pli-faille qu'on peut suivre depuis la Ronflette (territoire de Sémeries) jusqu'à Avesnes.

5. Le maximum d'accentuation des plis correspond au maximum d'épaisseur des calcaires massifs à *Productus Cora* ou à *Productus sublaevis* : bande de Bachant et Taisnières pour les premiers ; bande de Saint-Hilaire pour les seconds.

De plus, dans la région où nous avons signalé un changement de faciès à l'époque du dépôt du calcaire à *Productus sublaevis* et où le Dévonien supérieur se trouve relevé en un bombement, on observe dans le carbonifère des plis accompagnés de failles de chaque côté de ce bombement. A Saint-Hilaire, par exemple (au lieu-dit *les Rocs*), l'Helpe majeure coule dans une vallée ou pli transversal, le calcaire à *Prod. sublaevis* plonge sous la vallée, et quand il reparaît sur la rive gauche de l'Helpe, les calcaires qui lui sont inférieurs se montrent très plissés et chevauchent par-dessus.

6. Les plis transversaux ou failles ont facilité le creusement des cours d'eau : l'Helpe majeure au Flaumont, aux Rocs (Saint-Hilaire) ; le ruisseau de Godin entre Godin et le Baldaquin (Saint-Hilaire) ; le ruisseau de Felleries à l'est de la Ronflette (Sémeries) ; la rivière Tarsy dans son trajet des Bodelez (Saint-Aubin) à Saint-Remy-Chaussée ; le ruisseau des Cligneux entre Éclaibes et Saint-Rémi-du-Nord ; la Solre à Ferrière-la-Petite, correspondent précisément à des plis ou failles transversales.

7. Les bancs de l'assise de Saint-Hilaire se montrent généralement très plissés : on observe ce fait dans les bandes de Taisnières et de Bachant, à partir de 15 mètres au-dessus de la base de cette assise. Nous croyons que ces plis et failles

Digitized by Google

peuvent s'expliquer à la fois par la présence de lames de charriage, sous lesquelles les calcaires de l'assise de Saint-Hilaire ont été comprimés et ployés, — et par l'existence, au sein de cette assise, de masses amygdaloïdes (brèches et calcaires construits de Limont) qui ont contribué à accentuer l'irrégularité des plis.

8. Nous croyons utile d'attirer spécialement l'attention sur l'existence d'un certain nombre de lames charriées dans les diverses bandes. Par exemple : la faille de Saint-Hilaire (fig. 27) le long de laquelle sont transportés du sud au nord des calcaires inférieurs aux calcaires massifs à *Productus sublaevis;* le long de la faille de Saint-Aubin, le calcaire massif à *Productus Cora* a été déplacé du sud au nord sur du calcaire à *Productus giganteus* redressé (fig. 32 f'); le long de la faille de Fontaine-Estrées, le calcaire de Bachant et le calcaire à *Productus Cora* ont chevauché du calcaire à *Productus giganteus* (planche A, fig. 4, 5; figures 45, 52 dans le texte).

§ 2. — COMPARAISON ENTRE LA RÉGION D'AVESNES ET CELLE DE DINANT.

I. — Au bord oriental du pli transversal de Beaumont, les calcaires massifs waulsortiens plongent vers l'est, à

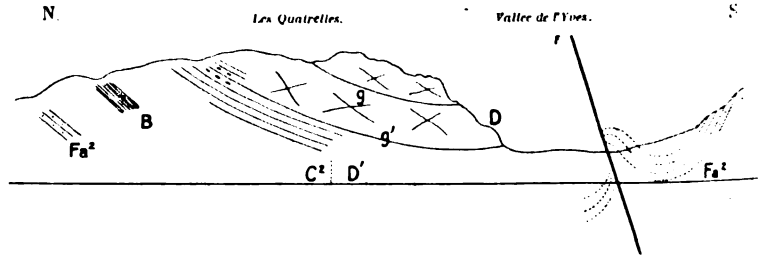


Fig. 53. — Coupe de Walcourt (lieu dit Quairelles).

D, calcaires et dolomies de Waulsort.
D', calcaires crinoïdiques à phtanites.
C², petit granite.
B, schistes à *Spirifer aa.*
Fa², psammites à *Spirifer Verneuili.*
g, g', traces de glissement.

Digitized by Google

Walcourt. Les blocs de calcaire dolomitique ou construit ont glissé vers l'est et vers le sud (fig. 53). Les psammites du Dévonien supérieur sont relevés contre ce calcaire suivant la coupe de M. Fourmarier (1907, pl. VII, fig. 2).

Sur le versant est du pli de Beaumont, nous constatons l'existence d'effondrements, de déversements vers l'est, tandis que sur son versant occidental, nous avions vu les synclinaux carbonifères plonger fortement vers l'ouest.

II. — Les failles, par exemple la faille de Walcourt, qui délimitent au sud la surface de glissement, sont courbées ; leur courbe s'ouvre vers le nord-est (Fourmarier 1907, Pl. XII), celle des plis-failles du carbonifère de Ferrière et Dourlers, vers le nord-ouest.

III. — Les calcaires massifs waulsortiens, si développés entre Walcourt et Waulsort, jouent le même rôle dans les plissements que le calcaire massif à *Productus sublaevis*. Les masses de ces calcaires sont restées immobiles pendant que les zones méridionales étaient refoulées par-dessus. Voici quelques exemples.

Coupe dans la vallée de la Molignée, à l'ouest de la halte de Maredret (fig. 54).

Les calcaires massifs waulsortiens sont bien développés.

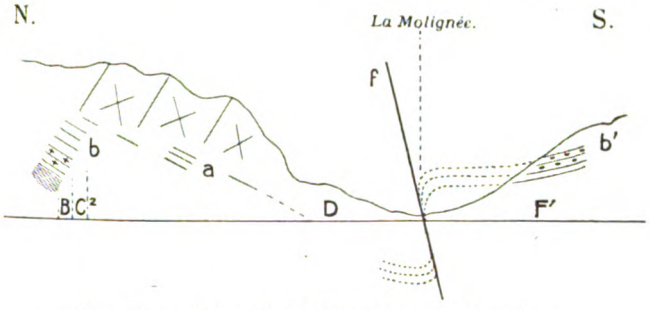


FIG. 54. — Vallée de la Molignée, près Maredret.

F', calcaire de Bachant.
D, calcaire massif de Waulsort.
C², petit granite à *C. cornucopiæ*.
B, schistes à *Spiriferina*.
a, calcaires stratifiés
b, calcaire bleu.
b', calcaire à phtanites.
f, faille.

Digitized by Google

Dans le prolongement du synclinal vers l'est, se placent des calcaires crinoïdiques à *Caninia cylindrica* et des schistes à *Spiriferina octoplicata*.

Sur la rive droite de la Molignée, en *b'* les bancs sont d'un calcaire crinoïdique à phtanites noirs et plongent vers le calcaire massif.

Il y a eu affaissement du massif vers le sud et relèvement concomitant des calcaires à phtanites vers le nord.

Coupe dans la vallée de la Molignée, à Sosoye, sud-nord (fig. 55).

1. Psammites famenniens, à nombreuses empreintes végétales par places.

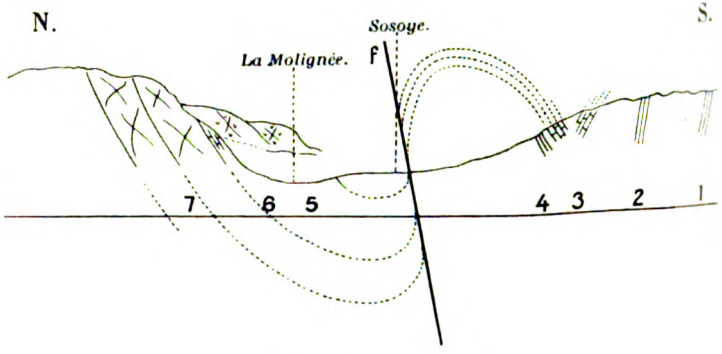


Fig. 55. — Coupe de Sosoye.

2. Calcaires crinoïdiques presque droits.

3 et 4. Calcaire bleu, bancs schistoïdes violacés (calcaire de Bachant), géodes pleines.

5. Massif de calcaire gris, à *Cyrtina carbonaria, Chonetes papilionacea, Daviesiella, Productus Cora.*

6. Calcaire bleu en petits bancs, à géodes pleines, *Chonetes*, de faible taille.

Digitized by Google

7. Massifs de calcaire gris, jaunâtre, gris à grain fin, gris cristallin, bréchiforme, gris dolomitique, gris foncé à grands *Chonetes papilionacea* et nombreux petits *Productus*. Les calcaires massifs se sont affaissés vers le sud, les calcaires à faciès de Bachant sont relevés et plissés, au sud des massifs de Waulsort.

IV. — Quand les plissements ramènent au jour le Famennien, ce dernier est redressé, souvent renversé vers le bord sud des synclinaux carbonifères ; dans l'Avesnois, la bande de Taisnières, la bande de Ferrière-la-Petite, nous ont fourni des exemples de tels renversements, au contact du carbonifère et des calcschistes de la zone d'Etrœungt. Le versant nord des synclinaux est aussi redressé : le versant nord du synclinal d'Avesnes est plus redressé entre Godin et Baldaquin que le côté sud ; la bande de Ferrière, à Saint-Rémi-du Nord, a son versant nord presque droit. Le plissement qui redresse le famennien à Yve-Gonezée (fig. 56) explique le plongement anormal des bancs carbonifères vers le sud, au sud de la vallée de l'Yve.

Coupe du calcaire carbonifère à Yve-Gonezée (fig. 56).

1. Calcschistes, calcaires à *Caninia cornucopiae*.

2. Psammites à *Spirifer Verneuilli*, bancs calcareux au sommet ; schistes à nodules calcareux.

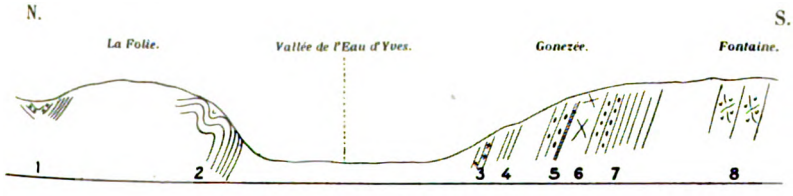


Fig. 56. — Coupe d'Yves-Gonezée.

3. Calcaire bleu crinoïdique *Caninia cornucopiae*.

4. Calcaire bleu légèrement crinoïdique, subgrenu.

Digitized by Google

Evomphalus helicoïdes com.). *Chemnitzia*, *Bellerophon*. *Caninia patula*.

5. Calcaire crinoïdique blanc, silex jaunâtres.

6. Massifs de calcaire construit à veines bleues; calcaire dolomitique gris à tâches jaunâtres. *Spirifer cinctus*. *Fenestella* (c. c.).

7. Bancs de calcaire bleu à phtanites noirs, gris compact à taches violacées. *Spiriferina*.

8. Calcaire bleu subcompact *Daviesiella Llangollensis*; massifs de calcaire blanc, *Productus Cora*.

La coupe de Vogenée (fig. 57) fournit un exemple de

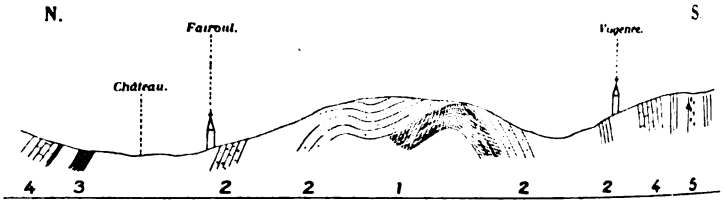


FIG. 57. — Coupe de Vogenée-Fairoul.

1, schistes famenniens.
2, psammites famenniens.
3, calcschistes bleutés, *Orthotetes crenistria* (Etræungt).
4, calcschistes et calcaires à *Caninia cylindrica*.
5, calcaire gris dolomitique, phtanites jaunâtres.

redressement du bord septentrional d'un synclinal carbonifère.

V. — Les calcaires de l'assise de Saint-Hilaire sont très plissés, comme dans l'Avesnois.

Coupe prise près du château d'Anthée (fig. 58).

Au-dessus des calcaires massifs à *Productus Cora*, les bancs de l'assise d'Anhée sont géniculés dans divers sens (de c en d). Les calcaires bleus ou gris sont souvent concré-

Digitized by Google

tionnés ; les brèches sont fréquentes ; en x, en face du château d'Anthée, une brèche de calcaire blanc à blocaux

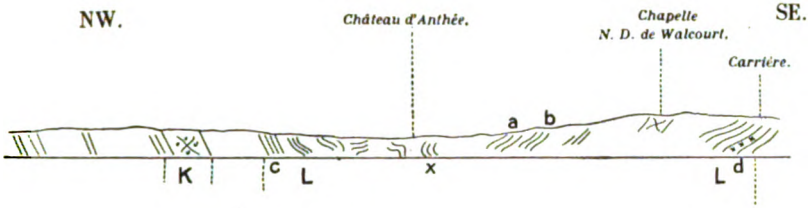


Fig. 58. — Coupe du Château d'Anthée.

L, calcaire à *Lithostrotion irregulare*.
K, calcaire massif à *Productus Cora*.

noirs, zonés ; en a et b, les bancs sont réduits en morceaux ; en d, le calcaire est bréchiforme, de couleur bleue. Près de la chapelle, au S.E. de la coupe, on observe des calcaires bréchiformes.

Coupe relevée à l'est de Flavion, près du moulin de Flavion (fig. 59).

Bancs de calcaire bleu, gris compact, bleu grenu, blanc compact ; calcaire bréchiforme à fragments roses et blancs (x). *Lithostrotion irregulare*. L'assise d'Anhée est très mouvementée ; les bancs de calcaire bleu dessinent un pli, visible dans des carrières près du moulin, vers l'est.

Fig. 59. — Plis dans les bancs de base de l'assise de Saint-Hilaire, à Flavion.

Coupe des calcaires de l'assise d'Anhée à Saint-Aubin (Belgique) (fig. 60).

Digitized by Google

Les calcaires en petits bancs sont géniculés au voisinage de la brèche rouge.

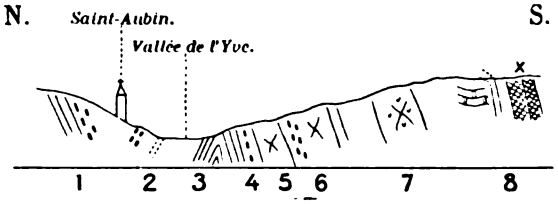


Fig. 60. — Coupe de Saint-Aubin (Belgique).

1, petit granite surmonté de phtanites jaunâtres.
2, calcaire blanc à grosses tiges d'encrines.
3, calcaire granitoïde en bancs, *C. cylindrica.*
4, calcaire à phtanites jaunâtres.
5, calcaire construit à *Fenestella.*
6, calcaire dolomitique à phtanites.
7, calcaire oolithique, gris à *Productus Cora.*

Coupe du calcaire carbonifère, près la gare d'Hemptinne (fig. 61).

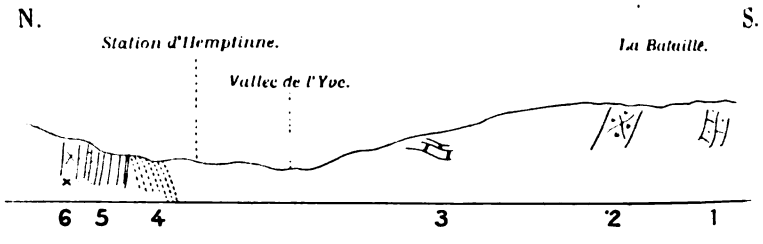


Fig. 61.

1, calcaires dolomitiques gris, faciès waulsortiens.
2, calcaires gris oolithiques, bréchoïdes, massifs.
3, bancs plissés de calcaire bleu.
4, calcaire de Bachant, *Chonetes papilionacea.*
5, calcaire de Bachant, dolomies noires et grises.
6, calcaire gris, rose, saccharoïde, bréchiforme.

Coupe relevée au sud de Froidmond, près de l'Yve (fig. 62) :

1. Calcaire à *Productus Cora, Chonetes papilionacea* (en z);

Digitized by Google

2. Bancs calcaires à *Lithostrotion irregulare*, avec calcaires bréchiformes en b et b′.

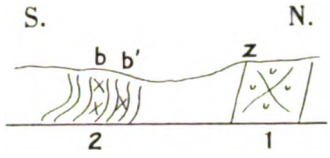
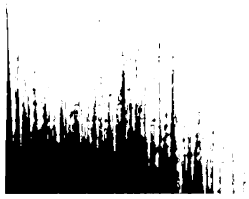


Fig. 62.

En résumé, dans le bassin de Dinant (cf. Fourmarier 1907, Mém. p. 58, fig. 16), l'assise d'Anhée ou de Saint-Hilaire est plissée, faillée, quand l'érosion a respecté les bancs à *Lithostrotion irregulare;* c'est ce que nous avons observé en Belgique comme dans l'Avesnois.

Digitized by Google



Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE

BASSIN HOUILLER DE VALENCIENNES

INTRODUCTION

Le bassin houiller de Valenciennes s'étend depuis la frontière belge, à l'est de Valenciennes, jusqu'à Auchy-au-Bois et Fléchinelle dans le Pas-de-Calais. Sa direction générale qui est d'abord E. N. E.-W. S. W., s'infléchit assez brusquement vers le N. W. à Aniche, puis devient E. S. E.-W. N. W. dans le Pas-de-Calais. — Sa limite septentrionale passe au sud de Saint-Amand, Flines-les-Raches, Carvin, La Bassée, Béthune; au sud, la limite des exploitations actuelles est marquée par les concessions de Crespin, Marly, Douchy, Azincourt, Liévin, la Clarence.

Partout le Houiller est recouvert par des morts-terrains, appartenant au Crétacé ou au Tertiaire, dont l'épaisseur varie suivant les points; elle est plus considérable notamment au-dessus des « paléocreux » dont M. Gosselet a démontré l'existence à l'Escarpelle (nord de Douai) et à Vicq (est de Valenciennes). — A la limite méridionale du bassin de Valenciennes, par suite du jeu de la grande faille du Midi, on rencontre sous le *tourtia*, des terrains plus anciens que le Houiller qui a été chevauché.

Digitized by Google

Avant d'exposer les résultats de nos recherches personnelles, nous donnerons un aperçu des travaux si nombreux qui ont été publiés sur le Houiller de cette région.

HISTORIQUE.

Le terrain houiller du bassin de Valenciennes fut considéré d'abord comme intercalé dans le Calcaire carbonifère, dont on constatait la présence, avec le même pendage nord-sud, à la fois au nord et au sud du bassin.

Bouesnel et Poirier-Saint-Brice, les premiers, regardèrent le Houiller comme postérieur au Calcaire carbonifère. — La publication du travail de Dumont (1) : Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège (1832) marqua une date importante : « Dumont reconnut que près de Liège, le bassin houiller est limité par une faille : mais cet accident lui paraissait local, car vers le sud-est, il constatait que la houille est dans un bassin synclinal régulier, séparé du Condroz par une ride anticlinale également régulière, de terrain plus ancien (2). »

Du Souich, ingénieur des Mines, à Arras, par ses travaux personnels, par ses conseils, eut la plus heureuse influence sur les recherches de la houille dans la région du Nord de la France. « En maintes circonstances, écrit M. Gosselet, il guida les travailleurs avec une science qui n'avait d'égale que sa modestie et son désintéressement (3). » Il suivit les nombreux sondages exécutés dans le Nord et le Pas-de-Calais, reconnut les terrains traversés, aida les explorateurs par la publication de son « Essai sur les recherches de

(1) A. Dumont : Mémoire sur la constitution géologique de la Province de Liège, 1832. — Coupe de la vallée de la Meuse, *B. S. G. F.* 1re série, VII, 1834.

(2) J. Gosselet : Exposé de mes études sur le terrain houiller (Lettre à M. Hébert).

(3) J. Gosselet. Lettre à Hebert, p. 3. 1881.

Digitized by Google

houille. » (1839) — Du Souich avait complété en 1841 ses études sur le Boulonnais et reconnu la plus grande partie des affleurements de terrains « de transition » le long des collines de l'Artois ; il avait exécuté la carte géologique du Pas-de-Calais qui ne fut imprimée qu'en 1851 (1). — La Compagnie des Mines de Béthune, après avoir fait les sondages d'Annezin, Hesdigneul, Fouquières, Haillicourt consentait, sur ses conseils, à se reporter dans la plaine de Lens et s'établissait à Bully (2).

D'après ses travaux, on admet dès 1841, au sud du bassin houiller du Nord, l'existence de la grande faille eifélienne (3), et une distinction nette se trouve établie entre « la limite septentrionale du bassin résultant du relèvement graduel du calcaire de Tournai », et « la limite méridionale formée par le relèvement brusque du système du poudingue de Burnot », « la jonction de la bande houillère et de la bande rouge méridionale ne se montre pas au jour... Peut-être les deux séries sont-elles séparées l'une de l'autre par une faille. » — D'après Elie de Beaumont, appliquant au bassin houiller du nord les résultats d'un travail de Garnier (4), c'est « dans l'intérieur de l'un des V (que dessine le terrain anthraxifère) que paraissent exister les couches de grès, d'argile schisteuse et de houille dont se compose la grande bande houillère. Ce V est très large, et complexe dans sa forme qui se rapproche d'un W (5). »

L'hypothèse d'une faille limitant au sud le bassin et son

---

(1) Du Souich. Notice historique sur la recherche du prolongement du bassin de Valenciennes dans le Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Ind. min.*, 5e sér., t. III, p. 113-161, 1913. — Note posthume publiée par les soins de M. L. Breton.

(2) Du Souich., ibid., 1913, p. 153.

(3) Dufresnoy et Élie de Beaumont : *Explication de la Carte géologique de France*, I, p. 767. 1841.

(4) Garnier : Mémoire sur la recherche de nouvelles veines de houille dans le département du Pas-de-Calais, p. 48.

(5) Dufresnoy et Élie de Beaumont : *op. cit.*, p. 772.

Digitized by Google

prolongement en Belgique, fut admise par DELANOUE et par DORMOY (1). — La coupe que donnent les auteurs de l'Explication de la Carte géologique de France, et celles que Dormoy a relevées dans le méridien de Valenciennes sont à comparer pour se faire une idée des théories courantes au milieu du siècle dernier (2). — Toutefois, « l'allure de ce grand accident, qui limite au sud le bassin houiller, et son prolongement jusque dans le Boulonnais, n'ont été véritablement déterminés que par les remarquables travaux de M. Gosselet, basés sur les résultats obtenus dans les recherches de mines entreprises au midi du bassin houiller » (Olry).

M. GOSSELET suivit la grande faille depuis Liège jusque dans le Boulonnais. Dès 1873, il reconnut dans les environs de Mons le renversement, sur le Houiller du bassin de Namur, de paquets de terrains appartenant au bassin de Dinant (3). — La synthèse de l'histoire du bassin a été faite par lui, et représentée par des figures schématiques (4).

Il faut aussi rappeler, comme l'a fait remarquer M. Gosselet, l'influence de CORNET, ingénieur des mines du Levant de Flénu, sur l'interprétation des grands mouvements qui ont affecté la partie méridionale du bassin houiller du Nord (5). Cornet exposa ses idées dans *Patria Belgica* (vol I, p. 217), et montra que les terrains renversés sur le

---

(1) J. Delanoue : Des terrains paléozoïques du Boulonnais et de leurs rapports avec ceux de la Belgique. *B. S. G. F.* 2e série, IX, p. 409. 1852. — Dormoy : Note concernant l'allure générale du Bassin du Nord de la France. *B. S. G. F.* 2e série, t. XIX, pl. I. 1861.

(2) E. Dormoy : Topographie souterraine du bassin houiller de Valenciennes. Cartes et plans ; 5 coupes générales du Bassin houiller. 1869.

(3) J. Gosselet : Esquisse Géologique du département du Nord et des contrées voisines. 1er Fasc., p. 98-99. 1873.

(4) J. Gosselet : Études sur le gisement de la houille dans le Nord de la France, p. 15-20, fig. 1 et 2 (*Société Industrielle du Nord de la France*). 1874.

(5) J. Gosselet : *Op. cit., Soc. Ind. du Nord.* 1874, p. 19 et Documents nouveaux sur l'allure du terrain houiller au sud du bassin de Valenciennes. *A. S. G. N.* II. 1875, p. 118-119.

Digitized by Google

Houiller resté en place appartenaient au bord méridional du bassin de Namur, et non au bord septentrional du bassin de Dinant.—L'étude méthodique des échantillons recueillis dans les divers sondages, et comparés avec ceux-qu'il avait trouvés en place permirent à M. Gosselet, d'indiquer un endroit favorable pour chercher de la houille à Quiévrechain, et de donner son avis sur cette partie du bassin houiller dans une étude sur deux rapports industriels de grand intérêt pour la géologie, l'un de M. Fuchs sur la concession de Marly, l'autre de Olry sur la concession de Crespin.

En 1875, M. Gosselet démontre que le terrain houiller de Quiévrechain est le prolongement du terrain houiller de Dour et qu'il est recouvert obliquement de chaque côté par le terrain dévonien (1). — Quant aux rapports de ce lambeau houiller de Quiévrechain avec le houiller de Thivencelles et d'Anzin, M. Gosselet estime que « le rejet des couches houillères vers le nord à Vieux-Condé est en relation avec l'introduction au milieu du bassin de ce paquet de terrain primaire inférieur... » ; et il croit possible que « la faille qui sépare le dévonien de Crespin de la houille de Thivencelles soit dans le prolongement de la faille du Cran de retour, qui dans le bassin d'Anzin sépare les combles du Nord de ceux du Sud et qui passerait alors au nord d'Onnaing (2)... »

En 1874, Potier se base sur la rencontre de bancs calcaires près d'une veine de houille dans la partie occidentale du bassin, et sur la variation de teneur en matières volatiles du nord au sud, pour étayer son hypothèse de la transgressivité du terrain houiller sur le calcaire carbonifère. La variation des épaisseurs de schistes ou de grès qui séparent les mêmes

(1) J. Gosselet. *Ibid. A. S. G. N.* II. 1875, p. 119, fig. 4 et 5.

(2) J. Gosselet. *A. S. G. N.* II., p. 120. 1875.
A signaler aussi, pour cette région orientale du bassin de Valenciennes, le travail de Briart et Cornet intitulé : Notice sur l'accident qui affecte l'allure du terrain houiller entre Boussu et Onnaing. *A. S. G. N.* III, 1876, p. 138-144.

Digitized by Google

veines le porte à admettre une stratification transgressive dans le houiller même (1). Cette communication donna lieu à une longue discussion entre Potier et M. Gosselet. « On ne pourra bien connaître la structure du terrain houiller, écrivait M. Gosselet, que quand on aura des notions plus précises sur la répartition des végétaux fossiles. On trouvera à Auchy-au-Bois les végétaux qui caractérisent la houille maigre de Fresnes » (2).

Le travail de l'abbé Boulay (3) répondait au vœu de M. Gosselet et en même temps paraissait donner raison à la théorie de Potier. Si l'on examine la carte jointe à son travail, on remarquera en effet dans la région de Valenciennes, au sud du cran de retour d'Anzin, une teinte uniforme indiquant la présence de la 3me zone ou zone des charbons gras de l'abbé Boulay. — En appréciant ce travail, M. Gosselet pouvait cependant ajouter : « D'après l'abbé Boulay, la flore des houilles grasses du sud du bassin serait différente de la flore des houilles maigres du Nord ; toutefois la preuve n'est pas manifeste, car il déclare que la flore des charbons gras d'Anzin est encore très mal connue et que celle du bassin de Denain n'offre que peu d'espèces communes avec les charbons gras du Pas-de-Calais. J'ajouterai que la limite réelle du bassin houiller au sud, est encore complètement inconnue » (4). Dans la même séance de la société géologique du Nord où M. Gosselet appréciait la thèse de l'abbé Boulay, M. Ch. Barrois citait des exemples de bassins houillers où la composition de la houille est indépendante de son âge ; il ajoutait aussi : « Les dislocations

---

(1) Potier : Transgressivité du terrain houiller sur le terrain carbonifère. *A. F. A. S.* Lille, 1874, p. 378. Cette note est reproduite par M. Gosselet : *A. S. G. N.* IV, 1877, p. 166-169.

(2) *A. F. A. S.* Compte rendu de la 3e sess. Lille, 1874, p. 380.

(3) N. Boulay : Thèse de géologie : *Le Terrain houiller du Nord de la France et ses végétaux fossiles*, 1876.

(4) J. Gosselet : Quelques réflexions sur la structure et l'âge du terrain houiller du Nord de la France, *A. S. G. N.* IV, 1877, p. 171.

Digitized by Google

du sol qui se produisirent à l'époque houillère sont nombreuses et fort étendues ; elles semblent toutefois continues pendant toute cette période, et non limitées à un moment » (1). — L'abbé Boulay avait d'ailleurs fait des réserves et admis des variations de teneur en matières volatiles dans une même veine de houille (2).

Dans la thèse de l'abbé Boulay, il importe de faire remarquer une idée sur laquelle lui-même est revenu à plusieurs reprises (3) : le grand bassin houiller du Nord serait formé de petits bassins houillers plus ou moins distincts ; le plus élevé, ou le dernier rempli, se trouverait de Dourges à Ferfay. A aucune époque de son développement, la flore houillère n'aurait été absolument uniforme sur toute l'étendue du bassin général, il y aurait eu des florules locales plus ou moins distinctes, dans les bassins particuliers. — Cette idée mérite d'autant plus d'être relevée, que M. Sainte-Claire-Deville, après une étude stratigraphique sur le synclinal de Dorignies, concluait aussi à la présence d'un bassin isolé, rempli par un faisceau homogène : « Peut-être, écrivait-il, n'est-ce pas là un exemple unique dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais » (4).

Le travail d'Olry (5) résume toutes les connaissances acquises sur le terrain houiller jusqu'en 1886. L'auteur insiste en particulier sur le fait que le calcaire carbonifère et le houiller du bord méridional du bassin ne sont pas séparés par une faille ; pour Olry, la faille-limite et le lambeau de poussée n'existent pas dans le département du Nord ; il

---

(1) *A. S. G. N.* IV, 1877, p. 177-178.

(2) N. Boulay, *op. cit.*, 1876, p. 61-62.

(3) N. Boulay, *ibid.*, p. 59 à 65.
Cf. A. Carpentier : L'œuvre paléobotanique de l'abbé Boulay, *Revue de Lille*, janvier 1906.

(4) P. Sainte-Claire-Deville : Le synclinal houiller de Dorignies, *A. S. G. N.* XXXII, 1903, p. 212.

(5) Olry : *Bassin houiller de Valenciennes.*

Digitized by Google

admet aussi que les houilles maigres ne se sont pas déposées dans le sud du bassin.

En 1888, la *Flore fossile* de M. Zeiller venait ajouter de nombreux documents et des analyses paléontologiques au travail de l'abbé Boulay (1). Les travaux de M. Zeiller confirmaient les conclusions de l'abbé Boulay, en ce qui concerne la région orientale du bassin du Nord. M. Zeiller admettait la présence au sud du Cran de retour d'Anzin d'une région supérieure (qu'il notait B^3 dans sa classification) de sa zone moyenne, où il constatait l'absence de plusieurs espèces trouvées dans le faisceau demi-gras du nord du cran de retour, et la présence de formes nouvelles (2).

Un autre savant, Marcel Bertrand, a exercé par ses écrits une influence considérable sur l'opinion et sur les recherches poursuivies dans le cours de ces dernières années dans le bassin du Nord. Sa théorie a été facilement admise par certains, parce qu'elle enrichissait la région du Nord d'un grand gisement de houille : sous la cuvette charriée de Denain, les couches les plus récentes du bassin houiller existeraient en place dans le prolongement du bassin de Dour, qui est l'axe du bassin entier ; en avant du cran de retour, assimilé à la faille-limite, le pli d'Abscon serait formé de couches relevées du substratum. — M. Defline dans une note parue en 1908 (3), fournit une documentation précise et fait connaître les résultats des nouveaux sondages effectués dans le bassin de Valenciennes depuis le travail d'Olry. Les relations avec le houiller du bassin de Mons y sont décrites. L'auteur admet que le cran de retour est une faille de charriage et croit à l'existence, dans l'ensemble du bassin, de plusieurs failles de charriage successives dont l'une, la faille de charriage hypothétique de Dour, expli-

(1) R. Zeiller : *Bassin houiller de Valenciennes. Flore fossile*, 1888.

(2) R. Zeiller : *Op. cit.*, p. 676.

(3) Defline : Note sur la constitution de la partie méridionale du bassin houiller de Valenciennes. *Ann. des Mines*, 10e série, t. XIV, p. 469-521, 1908.

Digitized by Google

querait, d'après lui, la déviation du bassin de Dour au voisinage de la frontière française.

M. Ch. Barrois a exposé, dans une série de publications, ses idées sur le bassin houiller. Les lits marins ont depuis longtemps attiré son attention. En 1874, il signalait la découverte faite, en compagnie de M. Gosselet, de lits marins à Lens, Auchy-au-Bois, Carvin (1). A la suite de travaux importants sur le bassin houiller, il donna brièvement son appréciation personnelle (2). Dans ces dernières années, ses études se sont reportées spécialement sur les lits marins et il exposait ses idées sur ce point dans une communication faite à Liège en 1905 (3). « La comparaison des calcaires marins du groupe de Dorignies avec ceux de Carvin d'une part, et avec ceux de l'assise belge d'Andenne d'autre part, nous donne des arguments paléontologiques et stratigraphiques en faveur de leur assimilation. Il y a, dans l'état actuel de nos connaissances, plus de raisons pour considérer le groupe de Carvin comme équivalent à celui de Dorignies et ramené par un plissement du sol, que pour attribuer la formation de ce dernier à une récurrence, à une autre époque, d'une série de conditions analogues ». M. Barrois est revenu sur la même idée à la suite d'une note de M. Sainte-Claire-Deville sur l'âge des calcaires fossilifères déjà signalés par les ingénieurs dans le houiller de Dorignies (4). Enfin, dans une note qui donnait en même

---

(1) Ch. Barrois : Notice sur la faune marine du terrain houiller du bassin septentrional de la France, *A. S. G. F.*, 3e série, II, p. 223, 1874. Exposé de l'état de nos connaissances sur la structure géologique du bassin houiller du Nord, *A. F. A. S.*, Lille, 1909.

(2) Ch. Barrois : *A. S. G. N.*, IV, p. 177 ; t. XVI, p. 48-57, 1888 ; XXII, p. 85, 1900.

(3) Ch. Barrois : Observations sur le bassin houiller du Nord de la France, *Congr. int. des mines, de la métallurgie, de la mécanique et de la géologie appliquée*, juillet 1905.

(4) P. Sainte-Claire-Deville: *Bull. Soc. Industrie minérale*, 4e s., II, 4e liv., 1903 ; *A. S. G. N.* XXXV, p. 119, 1906.

Digitized by Google

temps la synthèse des travaux antérieurs, M. Barrois a exposé sa théorie des plis-failles : la structure du bassin houiller s'expliquerait par l'existence de trois plis-failles qui affecteraient les formations houillères, et que l'on pourrait suivre d'une extrémité à l'autre du bassin (1).

M. Grand'Eury a fait connaître dans plusieurs notes à l'Académie des Sciences des graines trouvées en association avec des plantes à frondes filicoïdes et en partie recueillies sur les terris du Nord et du Pas-de-Calais.

Dans ces dernières années, depuis la création du musée houiller de Lille, les recherches et études paléontologiques se sont multipliées sur le houiller du Nord.

M. Paul Bertrand a analysé dans le détail la flore des veines de l'Escarpelle, d'Ostricourt, d'Aniche, de Liévin ; il a signalé d'importantes découvertes paléontologiques dans le houiller inférieur de la région de Valenciennes (Marly) et dans notre houiller supérieur de Bruay, où une flore d'affinité stéphanienne a été décrite et contribue à combler la lacune existant entre le Westphalien du Nord de la France et le Stéphanien du Centre. La structure du cannel-coal des galets de Bruay (Pas-de-Calais), le riche gisement de graines d'Ostricourt nous sont connus par ses travaux.

D'importantes contributions à l'étude de la faune sont dues à M. Leriche et à M. Pruvost, qui ont décrit soit les insectes et poissons, soit les crustacés, scorpions, myriapodes, arachnides du houiller du Nord, fossiles pour la plupart nouveaux pour la région.

PLAN DE CETTE ETUDE.

En donnant ci-après nos études sur le bassin houiller de Valenciennes, nous apportons à cet ensemble de travaux si

---

(1) *A. F. A. S.*, Lille, 1909.

L'analyse détaillée des lits marins du bassin houiller vient d'être publiée par M. Barrois. « Étude des strates marines du terrain houiller du Nord ». *Études des Gites minéraux de la France*, 1912 (paru en 1913).

Digitized by Google

importants une contribution qui se limite à l'exposé des résultats acquis dans nos recherches d'ordre presque exclusivement paléontologique. De plus, nos recherches n'ont pas porté sur le bassin tout entier. Nous nous sommes borné à explorer en détail deux groupes de fosses, le premier situé aux environs de Valenciennes, l'autre aux environs de Bully-Grenay.

Nous adopterons dans notre exposé le plan suivant :

CHAPITRE I. — Etude paléontologique du bassin houiller de Valenciennes.

§ 1. Région de Valenciennes.

§ 2. Région de Bully-Grenay.

CHAPITRE II. — Observations sur la faune et sur quelques faciès particuliers. — Les plissements du Bassin de Valenciennes.

§ 1. *Observations sur la faune :*
Niveaux à fossiles marins ;
Niveaux à fossiles d'eau saumâtre ;
Spirorbes.

§ 2. *Observations sur quelques faciès particuliers :*
Cannel-coal ;
Brèches ;
Galets.

§ 3. *Les plissements du bassin houiller :*
Allure des principaux plis ;
Âge des plissements.

Digitized by Google

CHAPITRE I

ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE DU BASSIN HOUILLER DE VALENCIENNES

§ 1. RÉGION DE VALENCIENNES

(voir la carte fig. 63).

I

Au nord du cran de retour.

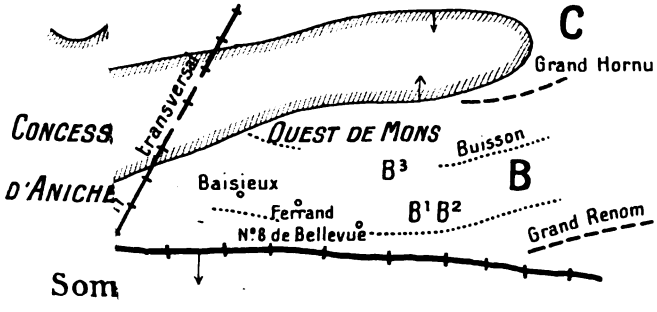
La bordure septentrionale du bassin houiller du Nord décrit, dans le méridien de Valenciennes, une sorte de promontoire entre Saint-Amand (France) et Peruwelz (Belgique). De nombreux sondages ont été effectués et plusieurs fosses creusées dans l'aire des anciennes concessions de Bruille et Château-l'Abbaye. La Compagnie des Mines de Vicoigne et Nœux a fait exécuter, en 1900 et 1901, deux sondages dans la concession de Bruille. Voici quelques uns des résultats obtenus.

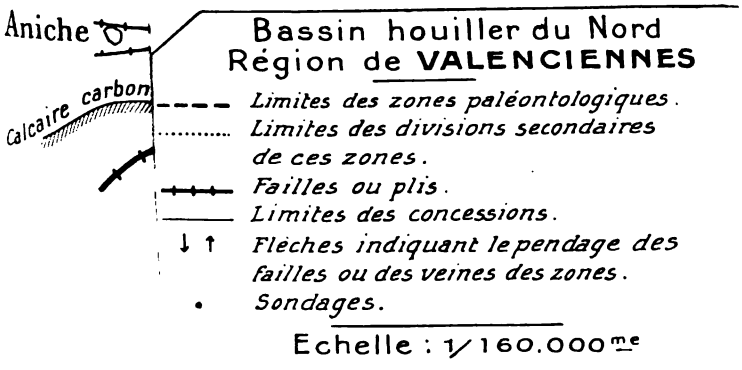
Sondage de Bruille (1900-1901). — Situation : à 200 m. au S.E. du clocher de Bruille et à 70 mètres au N.W. de la fosse n° 3 de Bruille.

Digitized by Google

ère

BELGIQUE





acuta.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nature des terrains, d'après le communiqué des Mines de Vicoigne et Nœux.	Profondeur en mètres.	Épaisseur en mètres.	Observations (1).
Terrains morts		29	
Schistes noirs houillers	29	22	
Schistes noirs très réguliers, pendage de 12 à 15°	51	35	Au niveau de 62 m. : schistes légèrement micacés.
Schistes noirs. Passée mal définie	86		
Schistes tendres et luisants	87		A 86 mètres, schiste fin de toit.
Cuerelles	89		
Schistes noirs	90		
Schistes réguliers ; pendage de 16°	92		
Cuerelles à grain fin	117,50		
Schistes noirs	118		
Cuerelles dures	135		
Schistes durs, terrain accidenté	138		Traces de glissement.
Schistes cuerelleux ; bancs de cuerelles	140		A 144 mètres, petits nodules pyriteux dans les schistes.
Cuerelles tendres	145		
Schistes cuerelleux. Pendage de 16°	146		
» » bancs de cuerelles de 3 à 4 cm	147		
Cuerelles	148		
Schistes noirs assez durs	149		
Cuerelles quartzeuses	149,5		
Schistes noirs et durs	156		*Posidoniella laevis* Brown.
Cuerelles	157		
Calcaire	158	48,40	
Le sondage est abandonné à	206,40		

(1) Nous consignons dans cette colonne de droite les observations que nous avons pu faire au cours des sondages.

Digitized by Google

DEUXIÈME SONDAGE DE BRUILLE (1901). — Situation : à 450 mètres au S.W. de l'église d'Hergnies, à 650 mètres à l'est de la fosse n° 1 de Bruille.

Nature des terrains, d'après le communiqué des Mines de Vicoigne et Nœux.	Profondeur en mètres.	Épaisseur en mètres.	Observations.
Schistes houillers	51		
Cuerelles très dures	54		
Schistes	54,5		
Bancs de cuerelle mesurant 0m,20 d'épaisseur	57,50		
Schiste	57,70	32,6	
Cuerelle	90,30		
Schiste	90,50		
Cuerelle, bancs de 0m,10	92,10		
Schiste	92,2		
Veine de 0m,40 ; pendage de 15°	93,24		
Mur	93,64		
Cuerelles	95		
Schistes et petits bancs de cuerelles	96		A 98 mètres, roches de mur à *Stigmaria*.
Veine de 0m,40 à 0m,45	111		
Schistes	111,4	10,2	
Cuerelles	121,6		
Schistes	124,6	25,4	
Cuerelle. Banc de 0m,40	150		
Schistes	150,4		
Cuerelles très dures et très calcaires. Banc de 0m,50	151		Calcaire très crinoïdique
Schistes et cuerelles mélangés	151,5	11	
Passée	161,5		
Schistes	161,8		
Cuerelles	163,5		
Schistes	164,1		
Cuerelles en bancs de 0m,20. Pendage = 15°	166		
Schistes	166,2	12,3	
Cuerelles	178,5		
Schistes cuerelleux	179		
Cuerelles mélangés de poudingue	181		
Schistes tendres parfois cuerelleux	183	11	
Cuerelles très dures	194		

Digitized by Google

Nature des terrains, d'après le communiqué des Mines de Vicoigne et Nœux.	Profondeur en mètres.	Épaisseur en mètres.	Observations.
Schistes	198	32,5	A 204 mètres, les schistes sont légèrement micacés.
Cuerelles avec filets anthraciteux	230,5		
Schistes et petits bancs de cuerelles.	231		
Schistes ; pendage de 25°	236		240 : schistes micacés.
Banc calcaire de 0m,20 ; quelques encrines	243		242 : Nodules pyriteux dans des schistes ternes.
Schistes noirs et tendres	243,20	3,65	
Banc calcareux de 0m,05. Schistes tendres	246,85		247 : *Posidoniella laevis.*
Schistes et bancs calcareux très minces	248		
Schistes fissurés mélangés de calcaire.	254		
Schistes tendres contenant des nodules calcaires	255	10,5	263 : Schistes à encrines.
Schistes noirs avec traces de calcaire.	265,5		268 : Schistes calcareux à *Glyphioceras.*
Calcaires	272,55		269 *Posidoniella laevis* Brown.
			270 : Schistes de couleur encre de Chine.
			272 : Schistes à *Glyphioceras.*

Dans l'angle non concédé entre les concessions de Vicoigne et d'Anzin et l'ancienne concession de Bruille, divers sondages ont été entrepris. L'un d'eux commencé en janvier 1904, se trouvait à 800 mètres au sud du passage à niveau de St-Amand-Thermal, dans la forêt de St-Amand. L'inclinaison moyenne des terrains traversés paraissait être d'environ 25° au sud. Nous en donnons quelques résultats.

Sondage de la forêt de St-Amand (1904-1905) :

Nature des terrains traversés.	Profondeur	Observations.
Schistes gris durs	77,85	
Passée	118,50	Entre 118 et 122 mètres : schistes calcareux à encrines.
Schistes noirs pyriteux	118,62	

Digitized by Google

Nature des terrains traversés.	Profondeur	Observations.
Passée	141	
Schistes et cuerelles	141,12	
Veine	148	Le sondage aurait traversé deux veines de charbon entre 148 et 167 mètres.
Schistes et veinules	148,6	
Schistes	174	
Cuerelles	178	
Schistes noirs	181	
Grès	192,25	
Schistes	196	
Schistes gris durs	197	
» noirs tendres	205,20	
» gris pyriteux	213	
» noirs	231,50	
» pyriteux gris ou noirs	345,50	
Passée	366	Les schistes rencontrés entre 300 et 465 mètres sont plus fins que les schistes du niveau 210.
Schistes noirs très fins		
» tendres	399,50	
Passée	412	
Schistes noirs ne faisant pas effervescence	465	

Le résultat le plus intéressant à retenir de ces sondages, c'est la présence de schistes à ampélites, pyriteux, très riches en *Posidoniella laevis* Brown et *Glyphioceras*. C'est le niveau H1a des géologues belges.

Nous allons étudier la flore des veines du bassin de Valenciennes, en commençant par les gisements situés le plus au nord et en nous dirigeant de l'est à l'ouest.

Faisceau de Vieux-Condé. — Le faisceau dit de Vieux-Condé comprend, du nord au sud, les veines suivantes: Saint-Pierre, Elisabeth, Six-Paumes, Petite veine, Quatorze pouces, Masse, Cinq-Paumes du Nord, veine à filons, Douze-Paumes, Huit-Paumes, Escaille, Neuf-Paumes, Petite veine du Midi, Rapuroir, Saint-Joseph (d'après A. Olry, 1886, p. 114).

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses. Localités.	Documents tirés du travail de M. Zeiller. 1888.	Observations (1).
Saint-Pierre et Elisabeth.	F. Chabaud-Latour.		*Sphenopteris Hæninghausi* Brongt (2). *Pecopteris aspera* Brongt. *Nevropteris Schlehani* Stur.
Six-Paumes.	Vieux-Condé.	*Pecopteris dentata* Brongt.	
»	Fresnes.	*Pecopteris pennaeformis* Brongt.	
»	Vieux-Condé.	*Lepidophloios laricinus* Sternb.	
»	Fresnes.	d°	
»	Vieux-Condé.	*Sigillaria Davreuxi* Brongt.	
»	» .	*Sigillaria Boblayi* Brongt.	
Petite-veine.	F. Bonne-Part.	*Mariopteris muricata* Schloth.	
Cinq-Paumes du Nord.	F Chabaud-Latour.	*Mariopteris acuta* Brongt.	
»	»	*Mariopteris Dernoncourti* Zeiller.	
»	»	*Pecopteris Volkmanni* Sauv.	
»	»	*Alethopteris lonchitica* Schloth.	*Alethopteris lonchitica.*
»	»	*Alethopteris Davreuxi* Brongt.	
»	»	*Lonchopteris Eschweileriana* Andr.	
»	»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.	
»	»	*Nevropteris obliqua* Brongt. sp.	

(1) Nous plaçons nos observations dans la colonne de droite.

(2) Ces fossiles de St-Pierre et Elisabeth ont été déterminés par M. Paul Bertrand.

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses. Localités.	Documents tirés du travail de M. Zeiller. 1888.	Observations.
Cinq-Paumes du Nord.	F. Chabaud-Latour.	*Calamophyllites verticillatus* L. et H.	
»	»	*Ulodendron minus* L et H.	
»	»	*Lepidophyllum lanceolatum* L. et H.	
Veine à filons.	F. Bonne-Part.	*Nevropteris heterophylla* Brongt	
»	Vieux-Condé.	*Nevropteris Schlehani* Stur.	
»	»	*Annularia radiata* Brongt. sp.	
Douze-Paumes.	F. Léonard.	*Nevropteris Schlehani* Stur	
Huit-Paumes.	Vieux-Condé.	*Pecopteris dentata* Brongt.	
»	Fresnes.	dº	
»	»	*Pecopteris pennaeformis* Brongt.	
»	»	*Lepidophloios laricinus* Sternb	
»	Vieux-Condé.	dº	
»	»	*Sigillaria Davreuxi* Brongt.	
»	»	*Sigillaria Boblayi* Brongt.	
»	Fresnes	dº	
Escaille.	F. Bonne-Part.	*Nevropteris heterophylla* Brongt.	
» à 330 m.	»		*Nevropteris heterophylla* Brongt.
» »	»		*Sphenopteris* f. *trifoliolata* (1).
» »	»		*Mariopteris muricata* Schloth.

(1) M. R. Kidston ne croit pas que *Sphenopteris trifoliolata* Artis sp. ait été rencontré sur le continent.

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses. Localités.	Documents tirés du travail de M. Zeiller. 1888.	Observations.
Escaille,330m.	F. Bonne-Part		*Alethopteris lonchitica* Schloth.
» »	»		*Calamites Suckowi* Brongt.
» »	Vieux-Condé.		*Calamites Cisti* Brongt.
Neuf-Paumes	F. Léonard	*Sphenopteris Hœninghausi* Brongt.	
»	»	*Mariopteris muricata* Schloth.	
»	»	*Pecopteris Volkmanni* Sauv.	
»	F. Chabaud-Latour.		*Pecopteris dentata* Brongt.
»	F. Bonne-Part.	*Alethopteris lonchitica* Schloth.	
»	F. Chabaud-Latour.		*Lonchopteris rugosa* Brongt.
»	F. Bonne-Part.	*Nevropteris heterophylla* Brongt.	
»	»	*Nevropteris flexuosa* Sternb.	
»	F. du Trou-Martin.	dº	
»	F. Léonard.	*Sphenophyllum cuneifolium* Stern. sp.	
»	F. Chabaud-Latour.		*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb.
»	F. Bonne-Part.	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.	
»	»	*Sigillaria scutellata* Brongt.	
»	F Chabaud-Latour.	*Dorycordaites palmæformis* Gœp. sp.	
Rapuroir	F. Bonne-Part.	*Mariopteris muricata.*	
»	F. de Vieux-Condé.	*Nevropteris flexuosa.*	
»	»	» *Schlehani* Stur.	

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses. Localités.	Documents tirés du travail de M. Zeiller. 1888.	Observations.
Rapuroir.	F. Bonne-Part.	*Lepidodendron dichotomum* Sternb.	
»	F. de Vieux-Condé.	*Bothrostrobus Olryi* Zeiller sp. (1)	
»	F. Bonne-Part.	*Sigillaria elongata* Brongt.	
Saint-Joseph.	»	*Nevropteris flexuosa* Sternb.	
»	F. de Vieux-Condé.	*Sigillaria scutellata* Brongt.	
Fosse Amaury.		*Sphenopteris Laurenti* Andræ. *Nevropteris heterophylla* Brongt. » *Schlehani* Stur. a. c *Calamites Cisti* Brongt. *Lepidodendron obovatum* Sternb. *Sigillaria rugosa* Brongt.	
F. Chabaud-Latour.		*Sphenopteris westphalica* Stur. *Mariopteris acuta* Brongt. a. c. *Sphenopteris (corynepteris) coralloïdes* Gutb. *Alethopteris lonchitica* Schl. *Nevropteris heterophylla* Brongt. » *flexuosa* Sternb. *Calamites Schatzlarensis* Stur. *Asterophyllites grandis* Sternb. R. Zeiller. *Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. *Lepidodendron aculeatum* » (R. Zeiller). *Lepidophyllum lanceolatum* Lindl. et Hutt. *Bothrostrobus Olryi* Zeiller sp. *Bothrodendron punctatum* Lindl. et Hutt. *Lycopodites carbonaceus* O. Feistm. *Pinakodendron Ohmanni* Weiss (2). *Sigillaria*.	

(1) *Bothrostrobus Olryi* Zeiller sp. = *Lepidostrobus Olryi* Zeiller. Voir spécialement M. Zalessky : Végétaux fossiles du terrain carbonifère du bassin du Donetz, 1904, p. 107.

(2) On trouvera la distribution géographique de ce genre dans le chapitre consacré à la flore et rédigé par M. W. Jongmans, chapitre du travail de M. W. A. J. M. Van Waterschoot van der Gracht, 1909, p. 218, 219.

Digitized by Google

Fosse Léonard.	*Sphenopteris* (*Renaultia ?*) *rotundifolia* Andr. *Sphenopteris* (*Boweria*) *schatzlarensis* Stur. sp. *Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. *Lepidophloïos laricinus* Sternb *Sigillaria rugosa* Brongt.
Fosse Bonne-Part.	*Mariopteris muricata* Schloth. *Nevropteris heterophylla* Brongt. *Lepidophloïos laricinus* Sternb. *Bothrodendron minutifolium* Boulay. *Sigillaria mamillaris* Brongt.
Fosse du Sarteau.	*Ulodendron.*
Vieux-Condé.	*Pecopteris pennæformis* Brongt. » *dentata* Brongt. *Alethopteris lonchitica* Schloth. *Calamostachys.* *Annularia radiata* Brongt. sp. R. Zeiller. *Selaginellites Gutbieri* Gœppert sp. *Lepidodendron.* *Sigillaria mamillaris* Brongt. R. Zeiller. *Carpolithes clavatus* (an Geinitz sp.?) N. Boulay.
Fresnes, fosse ?	*Pecopteris pennaeformis* Brongt. » *dentata* Brongt. *Lepidodendron rimosum* Sternb. *Sigillaria mamillaris* Brongt.

Au sud de la fosse Chabaud-Latour, la Compagnie d'Anzin a établi la fosse Ledoux, qui atteint des veines supérieures à celles du faisceau dit de Chabaud-Latour.

Fosse Ledoux.	*Pecopteris dentata* Brongt. a. c. *Sphenopteris* (*Crossotheca*) *Hœninghausi* Brongt. *Sphenopteris* (*Renaultia ?*) *rotundifolia* Andr. *Corynepteris.* *Palmatopteris furcata* Brongt sp. *Mariopteris muricata* Schloth. » *acuta* Brongt. a. c.

Digitized by Google

Fosse Ledoux.	*Alethopteris lonchitica* Schloth.
	» *decurrens* Artis.
	» *valida* Boulay.
	Nevropteris flexuosa Sternb.
	» *Schlehani* Stur. a c.
	» *heterophylla* Brongt.
	» *gigantea* Sternb.
	» *obliqua* Brongt.
	Calamites Suckowi »
	» *Cisti* »
	Lepidophloïos laricinus Sternb.
	Bothrodendron minutifolium Boulay.
	Pinakodendron Ohmanni Weiss.
	Sigillaria rugosa Brongt.
	» f. *elongata* Brongt.
	Cordaites.
	Trigonocarpus.

En août 1905, on remarquait, parmi les déblais de la fosse Ledoux, des schistes noirs très fins à *Lingula mytiloïdes* Sow.

La Société houillère de Thivencelles exploite les veines de l'ancienne concession d'Escaupont par la fosse Soult et les veines de la concession de Thivencelles et St-Aybert par la fosse St-Pierre. La teneur en matières volatiles de ces veines varie de 11 à 13 et 14 %. Les veines les plus voisines de la frontière belge, exploitées par la fosse St-Pierre, sont dénommées du nord au sud : Haubourdin, Lenglé, de Noue, Camberlin, Dubreucq, Révérony. Les veines d'Escaupont sont du nord au sud : Petite veine, Dure veine, Mathieu, Passée, Juliette, Boisset, Napoléon, Louvigny, Bussy (A. Olry, 1886, p. 150, 143). D'après un communiqué de la Société de Thivencelles, la fosse Soult atteindrait, au-dessus de Rapuroir, les veines : St-Joseph, Abraque, Dure veine, Petite veine, Mathieu. (Pl. B, fig. 1).

Digitized by Google

Fosse St-Pierre (*Mines de Thivencelles*).

Veine Camberlin	*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeiller (= *convexiloba* Boulay).
»	*Pecopteris* (*dactylotheca*) *dentata* Brongt.

Au-dessus des veines de Noue, Chamberlin, Dubreucq qui dessinent plusieurs plis, se trouvent les veines Révérony, Hardy, Nicole, Mariage. En janvier 1905, nous avons exploré au toit de Mariage, au niveau 420, les veines suivantes du nord au sud :

Veine A.....	*Sigillaria scutellata* Brongt.
Veine B..	*Nevropteris heterophylla* Brongt.
Passée au toit de veine B^2.....	*Cordaites.*
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Stern.
»	*Calamites.*
»	*Lepidodendron.*

Fosse Soult (*Mines de Thivencelles*). (Pl. B, fig. 1).

Passée au Nord de Petite veine.....	*Mariopteris muricata* Schloth.
»	*Alethopteris decurrens* Art. sp.
»	*Calamites Cisti* Brongt.
	Sigillaria elongata Brongt.
	» *mamillaris* Brongt.
Dure veine, 6 mètres sous Petite veine..	*Sphenopteris* cf. *Schillingsi* Andr.
	Mariopteris muricata Schloth.
	Alethopteris decurrens Art. (= *gracillima* Boulay).
	Nevropteris heterophylla Brongt.
	Linopteris neuropteroïdes Gutb.

A diverses reprises nous avons fait des recherches sur les terris de Fresnes. Les déblais provenant à la fois de Soult et de St-Pierre, nous donnons les résultats de ces recherches.

Digitized by Google

FOSSILES DE ST-PIERRE ET SOULT.

Sphenopteris f. *trifoliolata* Zeiller.
Sphenopteris Schillingsi Andr.
Mariopteris muricata Schloth.
» *acuta* Brongt
Alethopteris lonchitica Schl. sp.
» *decurrens* Art.
Nevropteris gigantea Sternb.
» *heterophylla* Brongt.
» *obliqua* »
» *flexuosa* Sternb.
Linopteris obliqua Bunb. rare.
Calamites Cisti Brongt.
» *undulatus* Sternb.
Calamites Suckowi Brongt.
Annularia radiata Brongt.
Asterophyllites equisetiformis Schl.
Lepidodendron aculeatum Sternb.
» *obovatum* Sternb.
Lepidostrobus variabilis L. et H.
Bothrodendron minutifolium Boulay.
Sigillaria Schlotheimiana.
» *tessellata* Brongt.
» *elongata* »
Cordaianthus
Trigonocarpus.
Cyclocarpus.

A signaler dans des schistes noirs très fins, de nombreuses coquilles d'*Anthracomya Wardi* Salter.

Fosse La Grange (*Mines d'Anzin*) (Pl. B, fig. 2).

Nous avons reconnu à l'étage 240 et 325, les fossiles dont la liste suit :

Veine Anita.....	*Nevropteris heterophylla* Brongt. com.
	» *obliqua* » com.
	Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Veine N° 1.....	*Sigillaria.*
Terris.....	*Mariopteris acuta* Brongt.
	» *muricata* Schloth.
	Nevropteris obliqua Brongt. com.
	» *gigantea* Stern.
	Alethopteris valida Boul.
	» *decurrens* Art.

RÉGION DE VICOIGNE ET D'AREMBERG.

La Compagnie des Mines de Vicoigne et Nœux exploite un faisceau de veines anthraciteuses contenant de 6 à 10 %

Digitized by Google

de matières volatiles. On les nomme du nord au sud : veine du nord, Grande veine, Saint-Louis, Saint-Noël, Saint-Michel, Saint-Nicolas, Sainte-Désirée, Sainte-Barbe, Passée, veine du midi, Abbaye, Burny, Saint-Joseph, Sainte-Victoire, Saint-Charles (A. Olry, 1886, p. 157). Il est très possible que les veines les plus méridionales ne soient que des veines du nord relevées par un pli.

Etude paléontologique des veines de Vicoigne (Nord).

M. P. Pruvost a récemment signalé la présence d'un crustacé *Prestvichia rotundata* Prestw. dans un banc de calcaire marin à *Productus carbonarius* dans la bowette nord de l'étage 208 mètres à 200 mètres au-dessus d'une veine mesurant 0 m, 42 d'épaisseur, à la fosse n° 4 des mines de Vicoigne. De plus, un schiste fin provenant du toit de veine du nord lui a fourni quelques écailles de poissons (*Rhizodopsis sauroïdes* Will. et *Rhadinichthys monensis* Egert.), un myriapode (*Eileticus* cf.. *aequalis* Scudder) et des *Naïadites modiolaris* Sow., *Anthracomya Williamsoni* Brown, *Estheria striata* Münst. var. *Tateana* Jones. (P. Pruvost, 1911, p. 296 ; 1912, p. 69).

Flore Fossile.

Noms des veines.	Fosses.	Flore d'après M. Zeiller, 1888	Observations.
Veine du Nord.	N° 4.		*Calamites ramosus* Art. (P. Bertrand).
»	»		*Lepidodendron aculeatum* St. (P. Bertrand).
»	»		*Sigillaria elegantula* Weiss. (P. Bertrand).
Grande veine.	N° 1	*Calamites Suckowi* Brongt.	

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses.	Flore d'après M. Zeiller, 1888.	Observations.
Grande veine.	N° 1.	*Calamites Cisti* Brongt.	
»	»	*Lepidodendron aculeatum* Stern.	
»	»	*Lepidophloïos laricinus* Stern.	
»	»	*Sigillaria elegans* Stern.	*Sigillaria rugosa* Brongt. (P. Bertrand).
»	»	» *mamillaris* Brongt.	*Sigillaria elegantula* Weiss. (P. Bertrand).
Saint-Louis(1).	N° 1.	*Mariopteris Dernoncourti* Zeill.	
»	»	*Mariopteris muricata* Schl.	
»	»	*Alethopteris lonchitica* Schl. sp.	*Alethopteris lonchitica* Sch. (P. Bertrand).
»	»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.	
»	»	*Calamites Suckowi* Brongt.	
»	»	*Calamites undulatus* Sternb.	
»	»	*Sphenophyllum cuneifolium* Stern. sp.	
»	»	*Lepidodendron obovatum* Stern.	
»	»	*Lepidophloïos laricinus* Stern.	*Sigillaria elegans* Brongt. (P. Bertrand).
»	N°4à276		*Mariopteris muricata* Schl.
»	» »		*Alethopteris lonchitica* Schl.
»	» »		*Sigillaria.*
Saint-Nicolas.	N°1à208		*Calamites Suckowi* Brongt.

(1) Une passée au mur de Saint-Louis a fourni à M. P. Bertrand: *Mariopteris acuta, Sphenopteris Hœninghausi, Nevropteris obliqua, Alethopteris valida.*

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses.	Flore d'après M. Zeiller, 1888.	Observations.
Saint-Nicolas.	N°1à208	*Lepidodendron aculeatum* Stern.	
»	» »	*Lepidodendron obovatum* Stern.	
	N°1à276		*Sigillaria rugosa* Brongt.
Sainte-Barbe.	N° 2.	*Nevropteris flexuosa* Stern.	
»	»	*Nevropteris Schlehani* Stur.	
»	N° 4.	*Lepidodendron aculeatum* Stern.	
»	»	*Sigillaria mamillaris* Brongt.	
»	»	*Sigillaria elegans* Sternb.	
Veine du Midi.	N°4à276		*Mariopteris muricata* Schl.
»	» »		*Nevropteris heterophylla* Brongt.
»	» »		*Lepidodendron.*
»	» »		*Sigillaria rugosa* Brongt.
Abbaye.	N° 4.	*Calamites undulatus* Stern.	
»	»	*Lepidodendron aculeatum* Stern.	
»	»	*Lepidodendron obovatum* Stern.	
Saint-Joseph.	N° 2.		*Bothrodendron minutifolium* Boul. sp.
»	»	*Sigillaria elegans* Sternb.	*Sigillaria elegans* Sternb.
Ste-Victoire.	N° 2.	*Sphenopteris Hæninghausi* Brongt.	
»	»	*Sphenopteris Laurenti* Andr.	
»	»	*Mariopteris Dernoncourti* Zeill.	
»	»	*Alethopteris lonchitica* Schl. sp.	
»	»	*Nevropteris Schlehani* Stur.	

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses.	Flore d'après M. Zeiller, 1888.	Observations.
Ste-Victoire.	No 2.	*Annularia radiata* Brongt. sp.	
»	»	*Lycopodites carbonaceus* O. Feist.	
»	»	*Sigillaria elongata* Brongt.	
»	»	*Sigillaria mamillaris* Brongt.	
Veines ??	No 4.		*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeill.
»	»		*Sphenopteris Laurenti* Andr.
»	»		*Mariopteris muricata* Schl.
»	»		*Pecopteris dentata* Brongt.
»	»		*Nevropteris heterophylla* Brongt.
»	»		*Nevropteris obliqua* Brongt.
»	Fosse ?	*Calamites ramosus* Art.	
»	»	*Bothrodendron punctatum* L. et H.	
»	No 4.		*Lepidodendron aculeatum*
»	»		*Sigillaria rugosa* Brongt.
»	»		» *voltzi* »
»	»		» *elongata* »
»	»		» *elegans* »

En 1910, M. l'abbé Wallez a trouvé, parmi les déblais de la fosse n° 4 des Mines de Vicoigne, un fragment de *Psaronius* à structure conservée, que nous avons décrit sous le nom de *Psaronius viconiensis* et qui est voisin du *Psaronius Renaulti* Williams. des Lower Coal-Measures du Lancashire.

Fosse d'Aremberg, près Wallers (Nord). *Mines d'Anzin.*

La flore des veines exploitées dans cette région du bassin de Valenciennes se rapproche nettement de celle du faisceau

Digitized by Google

de Chabaud-Latour. Voici la liste des fossiles recueillis ces dernières années sur les terris :

Sphenopteris Laurenti Andr.
» aff. *elegans*.
Mariopteris acuta Brongt. a. c.
Neuropteris heterophylla Brongt.
» *obliqua* Brongt.
» *Schlehani* Stur. a. c.
Calamites Schatzlarensis Stur
Calamites Suckowi Brongt.
Lepidodendron obovatum Sternb.
» *ophiurus* Brongt. sp.
Lepidophyllum lanceolatum L. et H.
Bothrodendron minutifolium Zeill.
Bothrostrobus Olryi Zeill. sp.
Ulodendron minus L. et H.

Notons en passant que M. P. Pruvost a découvert et décrit, sous le nom de *Aphantomartus Pococki* Pruvost n. sp., une araignée provenant d'un schiste rencontré au cours des travaux d'établissement de la fosse Sabatier (Compagnie des Mines d'Anzin) dans l'accrochage du puits. (P. Pruvost, 1912, p. 96).

RÉGION DE THIERS, VICQ, ANZIN (MINES D'ANZIN)
(Pl. B, fig. 2).

Fosse Thiers.

A. Olry, se basant principalement sur la teneur en matières volatiles des veines exploitées dans l'aire de la fosse Thiers, y distinguait trois groupes :

1. Les 11 veines du nord, d'une moyenne de 14 à 15 % en M. V. ; le n° 11 désignant la veine la plus septentrionale.

2. Au sud du faisceau précédent et supérieures à ce faisceau, des veines de 16 à 18 % de M. V. Ce sont du nord au sud : Six paumes, Georges, Décadi, Dure veine, Grande passée, veine à filons, Grande veine, Petite veine, Printanière, Rosière, passée, Boulangère, Meunière, Filonnière, Faitière, Laitière, Chandelle, Baleine, Arpentine, Première pouilleuse, Deuxième pouilleuse.

3. Au-dessus et au sud des deux pouilleuses et à 50 mètres de distance : les veines du sud, numérotées de 1 à 16 du nord au sud et contenant une moyenne de 19 à 22 % de M.V.

Digitized by Google

Noms des veines.	Documents tirés de la Flore fossile du bassin de Valenciennes. R. Zeiller.	Observations.
Veine N° 6.	*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeill.	
»	*Nevropteris flexuosa* Sternb.	
»	*Sphenophyllum myriophyllum* Crép.	
»	*Sigillaria rugosa* Brongt.	
Veine N° 2.	*Diplothmema furcatum* Brongt.	
»	*Nevropteris flexuosa* Stern.	
»	*Calamites ramosus* Art.	
»	*Sphenophyllum myriophyllum* Crép.	
»	*Sigillaria elongata* Brongt.	
Veine à filons.	*Pecopteris dentata* Brongt.	
	» *Miltoni* Artis. sp.	
Passée au toit de Rosière.	*Lonchopteris Bricei* Brongt.	
	Sigillaria elegans Sternb. sp.	
Rosière.	*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeill.	*Sph.* f. *trifoliolata* Zeill.
»	*Mariopteris muricata* Schloth.	*Mar. muricata* Schl.
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.	
»	» *dentata* Brongt.	
»	*Alethopteris Davreuxi* Brongt.	*Aleth. Davreuxi* Brongt.
»		*Aleth. lonchitica* Schloth.
»	*Lonchopteris Bricei* Brongt.	*Lonchopteris Bricei* Brongt.
»	*Nevropteris flexuosa* Sternb.	
»	» *obliqua* Brongt (1).	
»	*Calamites Suckowi* Brongt.	
»	» *Cisti* »	

(1) M. R. Kidston (1909, p. 83) considère le *Nevropteris acuminata* Zeiller (1888, p. 255, Pl. XLI, fig. 4) comme appartenant au *Nevropteris impar* de Weiss.

Digitized by Google

Noms des veines.	Documents tirés de la Flore fossile du bassin de Valenciennes. R. Zeiller.	Observations.
Rosière.	» *undulatus* Sternb.	
»	» *ramosus* Art.	
»	» *Gœpperti* Ettingsh.	
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schloth.	
»	*Asterophyllites grandis* Sternb.	
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.	
»	*Sigillaria elongata* Brongt.	*Sigillaria elongata* Brongt.
»		» *scutellata* Brongt.
»	*Sigillariostrobus nobilis* Zeill.	
»	» *Goldenbergi* O. Feist.	
»		*Lepidodendron*.
v. Boulangère. (anciennement Meunière).	*Alethopteris Davreuxi* Brongt.	*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeill.
		Lonchopteris Bricei Brongt.
»	*Calamites Suckowi* Brongt.	
»	*Sphenophyllum myriophyllum* Crép.	
»	*Sigillaria scutellata* Brongt.	*Sigillaria elongata* Brongt.
»	» *acuta* Zeiller.	» *scutellata* »
»	» *Sauveuri* »	
»	» *Davreuxi* Brongt.	
Meunière.	*Calamites Suckowi* Brongt.	
»	» *Cisti* »	
»	*Halonia tortuosa* L. et H.	
»	*Sigillaria scutellata* Brongt.	
»	» *elongata* »	
»	» *tessellata* »	
»	» *Davreuxi* »	
»	*Stigmaria ficoïdes* Sternb. sp.	
1re veine du sud.	*Lepidodendron lycopodioïdes* Sternb.	

Digitized by Google

Fosse Thiers. — Fossiles des terris.

Sphenopteris f. *trifoliolata* Zeiller.
» *obtusiloba*.
» *Sauveuri*.
» (*Crossotheca*) *Crepini* Zeill.
Sphenopteris (*Crossotheca*) *Schatzlarensis* Stur.
Sphenopteris herbacea Boulay (Zeiller).
» (*Renaultia* ?).
Corynepteris coralloïdes Gutb.
Mariopteris muricata Schloth.
» *latifolia* Brongt.
» *Dernoncourti* Zeiller.
Nevropteris heterophylla Brongt.
» *gigantea* Sternb.
» aff. *tenuifolia* Schl. sp. (1).
Pecopteris (*Senftenbergia*) *pennæformis* Brongt (2).
Pecopteris dentata Brongt.
Alethopteris decurrens Art. sp
Lonchopteris Bricei Brongt.
Calamites ramosus Art.
Asterophyllites equisetiformis Schl.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb. sp.
Lepidodendron obovatum »
» *aculeatum* »
Bothrodendron minutifolium Boul. sp.
Sigillaria Davreuxi Brongt.
» *mamillaris* »
» f. *elongata* » a. c.
» *ovata* Sauv.
» *scutellata* a. c.
Cordaianthus.
Trigonocarpus sporites.
Trigonocarpus sp.

Fosse Bleuse-Borne.

Noms des veines.	Plantes fossiles citées par M. Zeiller.	Observations.
Veine Décadi.	*Sphenopteris quadridactylites* Gutb.	
»	*Lepidodendron lycopodioïdes* Sternb.	
Dure veine.	*Pecopteris Volkmanni* Sauv.	
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt	
»	*Lepidodendron Wortheni* Lesq.	
»	*Calamites undulatus* Stern.	

(1) Ce *Nevropteris*, en partie à l'état de préfoliaison circinée (*Spiropteris*), est encore tout couvert de longues écailles aiguës et ressemble par ce détail au *Spiropteris* qui est représenté dans la *Paléontologie du terrain houiller* de A. Renier, pl. 109, 1910.

(2) M. Paul Bertrand vient de décrire les fructifications du *Pecopteris pennæformis* Brongt. et de signaler en même temps *Sigillaria elongata*, *Nevropteris gigantea*, à Thiers. *Ann. Soc. Géol. du N.*, t. XLI, p. 222, 1912.

Digitized by Google

Noms des veines.	Plantes fossiles citées par M. Zeiller.	Observations.
Gr^de passée.		*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeiller.
»	*Mariopteris muricata* Schl.	
»	*Lonchopteris Bricei* Brongt.	*Lonchopteris Bricei* Brongt.
		Alethopteris Davreuxi »
»	*Sphenophyllum myriophyllum*	
»	Crép.	
»	*Sigillaria rugosa* Brongt.	*Sigillaria rugosa* Brongt.
»		» *elongata* »
»		» *scutellata* »
»		» *mamillaris* »
»		*Stigmaria ficoïdes* Sternb. sp.
Veine à filons.	*Nevropteris heterophylla* Brongt	*Corynepteris Sternbergi* Etting.
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp.	
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.	
»	*Sigillaria.*	*Sigillaria scutellata* Brongt.
»		» *elongata* »
»	» *tessellata* Brongt.	» *tessellata* »
»	» *Davreuxi* (fosse ?).	» *lævigata* »
»		» *Boblayi* »
Gr^de veine.	*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeiller.	
»		*Sphenophyllum myriophyllum* Crép.
»		*Sigillaria scutellata* Brongt.
Petite veine.	*Sigillaria elongata* Brongt.	
»	*Trigonocarpus Nœggerathi* Sternb. sp.	

FOSSILES DES TERRIS DE LA FOSSE BLEUSE-BORNE.

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» f. *trifoliolata* Zeiller.
Palmatopteris furcata Brongt.
Corynepteris coralloïdes Gutb. a.c.
» *Sternbergi* Ettinghs.
Mariopteris muricata Schloth.

Digitized by Google

Pecopteris Miltoni a.c.
Neuropteris gigantea Sternb.
» *obliqua* Brongt.
» *heterophylla* Brongt.
» *tenuifolia* Schloth.
Alethopteris Davreuxi Brongt.
» *decurrens* Art.
Asterophyllites grandis Sternb.
Sphenophyllum myriophyllum Crép.
Sigillaria scutellata Brongt.
» f. *elongata* »
» *tessellata* »
» *mamillaris* » (Zeiller).
» *Davreuxi* » »
Lepidodendron aculeatum Sternb.

Fosse St-Louis (Mines d'Anzin).

Le faisceau des charbons demi-gras exploité aux fosses Cuvinot, Thiers, Bleuse-Borne des Mines d'Anzin, passe par l'aire de la fosse St-Louis. Les veines sont dénommées à St-Louis, en partant des plus anciennes : Passée, veine n^os 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21 ou veine du nord, veine des mineurs, Chérie, Sainte-Barbe, Patronne, Notre, Roitelet, Six-paumes, Georges, Décadi, Dure veine, Grande passée, veine à filons, Grande veine, Petite veine, Printanière, Rosière, Boulangère, Meunière, Filonnière, Passée. (A. Olry, 1886, p. 193).

Flore fossile des veines de St-Louis.

Dénominations des veines.	Documents de M. Zeiller. 1888.	Observations.
N° 24.	*Lepidodendron aculeatum* Stern.	
N° 22.	*Lepidodendron aculeatum* Stern.	
»	» *rimosum* »	
»	*Calamites Suckowi* Brongt.	
Gr^de passée.	*Pecopteris Volkmanni* Sauv. (Stur.).	*Pecopteris* (1).

(1) *Pecopteris Volkmanni* Sauv. = *Senftenbergia Boulayi* Stur. Carbon-Flora d. Schatzl Schichten. Die Farne, S. 85, T. L, Fig. 1. 1885.

Digitized by Google

Dénominations des veines.	Documents de M. Zeiller. 1888.	Observations.
»		*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.
»		» *Hœninghausi* » ?
»	*Alethopteris Davreuxi* Brongt.	*Alethopteris Davreuxi* Brongt.
»		*Sphenophyllum myriophyllum* Crép.
»		*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp.
»		*Sigillaria elongata* Brongt.
»		» *Boblayi* »
»		» *mamillaris* Brongt.
Gr^de veine.	*Sigillaria Davreuxi* Brongt.	
Petite veine.	*Nevropteris heterophylla* Brongt	
»	*Halonia tortuosa* L. et H.	
»	*Artisia approximata* Brongt.sp.	
»	*Stigmaria ficoïdes* Sternb. sp.	
Printanière.		*Sphenopteris* f. *trifoliolata* Zeill.
»		» *obtusiloba* Brongt.
Boulangère.	*Pecopteris pennæformis* Brongt.	*Pec. pennæformis* Brongt.
»	*Nevropteris* f. *trifoliolata* Zeill.	*Mariopteris muricata.*
»	*Sphenophyllum myriophyllum* Crép.	
»	*Sigillaria tessellata* Brongt.	*Sigillaria elongata* Brongt.
Filonnière.	*Nevropteris obliqua* Brongt. fosse ?	*Nevropteris heterophylla* Brongt
»		» *tenuifolia* Schl. sp.
»	*Alethopteris Davreuxi* Brongt.	
»	*Sigillaria ovata* Sauv.	
»	» *Walchi* Sauv.	
»	» *tessellata* Brongt.	*Sigillaria tessellata* Brongt.
»	*Stigmaria ficoïdes* Sternb. sp.	

TERRIS DE LA FOSSE SAINT-LOUIS.

Calamites.
Lepidodendron obovatum Sternb. (N. Boulay et R. Zeiller).
Sigillaria.

Digitized by Google

Nous trouvons dans la Flore du bassin de Valenciennes les renseignements suivants sur quelques fosses très anciennes, aujourd'hui abandonnées : fosse du Moulin, fosse du Chaufour.

Fosse du Moulin.

Pecopteris pennæformis Brongt.	*Sigillaria scutellata* Brongt.

Fosse du Chaufour.

Veine Boulangère.	*Megaphyton giganteum* Gold.
»	*Sphenophyllum myriophyllum* Crép.
Veine filonnière.	*Lepidodendron obovatum* Stern.
»	*Sigillaria scutellata* Brongt.
Veine Laitière.	*Nevropteris tenuifolia* Schl.
»	» *flexuosa* Sternb.
»	*Calamites undulatus* »
»	*Bothrodendron minutifolium* Boulay sp.

Divers fossiles ont été signalés comme provenant d'Anzin par l'abbé Boulay en 1876 ou par M. Zeiller en 1888. En voici la liste.

N. Boulay.	R. Zeiller.
Corynepteris coralloïdes Gutb.	*Cyclopteris orbicularis* Brongt.
Pecopteris dentata Brongt.	*Nevropteris Schlehani* Stur.
Alethopteris lonchitica Schl. sp.	*Annularia microphylla* Sauv.
Calamites Schützei Stur (1).	
Sigillaria notata.	
» *mamillaris* Brongt.	
» *transversalis* »	

(1) Stur signale *Calamites Schützei* à Anzin. D. Stur, Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. Abth. II : Die Calamarien, p. 131. 1887.

Digitized by Google

Fosse Cuvinot ou de Vicq (Nord). Mines d'Anzin (pl. B, fig. 2).

La Compagnie d'Anzin exploite à Vicq le faisceau demi-gras de Thiers et des veines supérieures à ce faisceau (pl. B, fig. 2). Au nord de l'aire de cette fosse, les veines sont désignées comme suit du nord au sud : n° 3 du nord, n° 2 et n° 1 du nord qui ont un pendage moyen de 30° au sud. Puis viennent les veines du faisceau demi-gras de Thiers : Grande passée, veine à filons, Grande veine, Printanière, Rosière, Boulangère, Meunière, dont le pendage est de 40° environ. Les veines du faisceau 3/4 gras sont du nord au sud : n° 8 ou Louis-Joseph, n° 7 ou Henri, n° 6, n° 5 *bis*, n° 5 ou Pierre, n° 4 *ter*, n° 4 *bis*, n° 4 ou Paul, n° 3 *bis*, n° 3 ou Claude, n° 2 ou Madeleine, n° 1 ou Thérèse. La veine n° 3 ou Claude a un pendage de 48° au sud ; le n° 1 traversait l'emplacement du puits. Au midi, de nombreuses veines sont appelées 1re, 2e, etc., etc... veine du sud. Nous avons pu dresser la liste suivante des fossiles recueillis à Cuvinot, du nord au sud (1).

Etude paléontologique des veines de Cuvinot.

N° 2 du Nord.— Etage : 205 m., à 100 mètres au couchant :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» f. *trifoliolata* Zeiller.
Mariopteris muricata Schloth.
Nevropteris flexuosa Sternb.
Nevropteris tenuifolia Schl. ? c.
Calamites Suckowi Brongt.
Annularia radiata »

(1) Nous adressons nos bien vifs remerciements à M. Chaillet, ingénieur des Mines d'Anzin, qui nous a guidé dans nos recherches à la fosse Cuvinot et qui a récolté la plupart des empreintes que nous signalons ici.

Digitized by Google

N° 1 du Nord.— A 335 m., à 150 mètres au couchant :

Mariopteris muricata Schloth. c.
Nevropteris flexuosa Sternb.
Lonchopteris Bricei Brongt. c.
Pecopteris Volkmanni
Annularia radiata

Veine Rosière. — Etage : 225 m., à 350 m. au couchant :

Sphenopteris f. *trifoliolata* Zeill. c.
Pecopteris Volkmanni Sauv.
Mariopteris muricata Schloth. c.
Nevropteris flexuosa Brongt
» *gigantea* Sternb.
Alethopteris Davreuxi Brongt.

Rosière. — Étage : 225 m., à 250 m. au couchant :

Calamites Cisti Brongt.

Boulangère :

Arthropleura armata Jordan (1).

Meunière. — Etage : 245 m., à 150 m. et 350 m. au couchant :

Asterophyllites equisetiformis Schl.
Lepidodendron rimosum Stern.
Lepidodendron aculeatum Stern.

Henri = N° 7. — Etage : 200 m., à 750 m. au couchant :

Calamites undulatus Sternb.

Henri = N° 7. — Etage : 355 m., à 860 m. au couchant :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Alethopteris decurrens Art.
Nevropteris tenuifolia Schloth
Asterophyllites equisetiformis Schl. sp.
» *longifolius* Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Cordaites.

(1) Ce crustacé a été trouvé au toit de la veine Boulangère par M. Chaillet et déterminé par M. P. Pruvost. *Ann. Soc. Géol. d. Nord*, t. XLI, 1912, p. 59, pl. II, fig. 1 à 5.

Digitized by Google

N° 5 *bis*. — Profondeur : 320 m., à 750 m. au couchant :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Calamites undulatus Sternb.
Calamitina Gœpperti Ettingsh.
Asterophyllites grandis Sternb.
Lepidophloïos sp.
Asolanus camptotaenia Wood.

Pierre = N° 5. — Profondeur : 350, 355 m., à 520 et 1.080 m. au couchant.

Mariopteris muricata Schl.
Nevropteris.
Calamitina Gœpperti Ettingsh.
Asterophyllites equisetiformis Schl.

N° 4 *ter*. — Profondeur : 355 m. à 1.150 m. au couchant :

Sigillaria laevigata Brongt.
Syringodendron.
Sigillaria elongata Brongt. c

N° 1 au Thérèse. — Profondeur : 245 et 240 m., à 850 m. au couchant.

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Alethopteris lonchitica Schl. sp.
Nevropteris tenuifolia Schl.
Calamophyllites verticillatus L. et H. sp.
Sigillaria tessellata Brongt.
» *principis* Weiss.

1re veine du sud :

Alethopteris Davreuxi Brongt.
Sigillaria.

5e veine du sud : Profondeur : 355 m., à 850 m. au couchant :

Sphenopteris obtusiloba Brongt. ac.
Asterophyllites grandis Sternb.
Sigillaria tessellata Brongt.

10e veine du sud : Profondeur : 355 m., à 850 m. au couchant.

Lepidodendron aculeatum Sternb.

11e veine du sud : Profondeur : 355 m., à 850 m. au couchant :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Nevropteris tenuifolia Schloth.
Sphenophyllum.
Sigillaria elongata Brongt.
» *scutellata* Brongt. ac.
Asolanus camptotænia Wood.

Digitized by Google

19e veine du sud : Profondeur : 240 m. et 340 m., à 850 m. au couchant.

Calamites undulatus Sternb. c.
» *Suckowi* Brongt.
Sigillaria reniformis Brongt.
» *lævigata* »
» *scutellata* »

25e veine du sud : à 340 mètres.

Mariopteris muricata Schl. f. *nervosa*.
Nevropteris gigantea Sternb. »
» *tenuifolia* Schl. sp. »
Calamites Cisti Brongt.
Lepidodendron ophiurus Brongt. sp.
Lepidophyllum triangulare Zeill.
Lepidostrobus.

La liste de ces plantes se complète par toute une série d'empreintes recueillies depuis 1904 sur les terris de Cuvinot, au fur et à mesure de l'exploitation. Nous signalons la liste générale des plantes fossiles récoltées à la fosse Cuvinot et notons spécialement les plus fréquentes.

Fossiles des terris de la fosse Cuvinot.

Sphenopteris f. *trifoliolata* Zeill.
» *obtusiloba* Brongt. c. c.
Sphenopteris (*Crossotheca*) *Crepini* Zeill. n. r.
Sphenopteris (Crossotheca) Schatzlarensis Stur. n. r.
Sphenopteris quadridactylites Gutb.
» *Cæmansi* Andr.
Diplothmema furcatum Brongt. sp.
Desmopteris ?
Alethopteris decurrens Artis sp.
» *Davreuxi* Brongt. ac.
» *Serli* »
Lonchopteris Bricei Brongt.
Pecopteris (*Dactylotheca*) *dentata* Brongt.
Pecopteris(*Asterotheca*)*Miltoni* Art. sp.
» *Volkmanni* Sauv.
Nevropteris gigantea Stern. a.c.
» *tenuifolia* Schl. c.c.
» *heterophylla* Brongt.
» *obliqua* Brongt. sp.
» *impar* Weiss.
» *rarinervis* Bunb. r.
Linopteris obliqua Bunb. a.r.
Calamitina Gœpperti Ettingsh.
Calamites Suckowi Brongt.
» *Cisti* »
» *undulatus* »
Asterophyllites grandis Stern.
» *equisetiformis* Schl. a.c.
Annularia radiata Brongt.
Annularia sphenophylloïdes Sauv. r.
Sphenophyllum cuneifolium Stern.

Digitized by Google

Sigillaria lævigata Brongt.
» *scutellata* »
» *elongata* Brongt. c.
Asolanus camptotænia Wood.
Cordaites
Cordaianthus Pitcarniæ L et H.
Samaropsis.
Pachytesta.

Trigonocarpus Nœggerathi Stern. c.
Trigonocarpus Schultzi Gœpp. et Berg.
Potoniea adiantifolia Zeill. a.c.
Telangium nutans n. sp.
Carpolithes Boulayi n. sp.
» *reticulatus* Sternb.

Les *Potoniea* sont trouvés en association constante avec le *Nevropteris* rapporté au *Nevr. gigantea*, les *Telangium* avec le *Sphenopteris obtusiloba* Brongt.

Sous le nom de *Pachytesta* sont comprises des graines à testa strié dans le sens de la longueur, comme le sont les graines du *Nevropteris heterophylla* Brongt (1).

Le *Carpolithes Boulayi* et le *Carpolithes reticulatus* de Cuvinot sont représentés dans notre note sur quelques inflorescences et fructifications du Westphalien du Nord de la France (2). On trouvera aussi les figures du *Telangium nutans* et des *Potoniea* dans notre chapitre de paléontologie.

Conclusions de l'étude de la région de Valenciennes située au nord du cran de retour.

1. Au nord de la concession de Vicoigne, existe un niveau où abondent des *Glyphioceras* et *Posidoniella lævis* Brown. C'est le niveau H¹a des géologues belges.

2. Au toit des veines St-Pierre et Élisabeth de la fosse Chabaud-Latour, M. P. Bertrand a signalé la très intéressante rencontre du *Pecopteris aspera* Brongt. de la flore d'Annœulin (A¹ de M. Zeiller).

---

(1) Cf. R. Kidston. *Phil. Trans.*, Ser. B, CXCVII, pl. I. 1904 et les Végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge, fig. 8, 9, 10 dans le texte, 1909.
A. Renier. Paléontologie du Terrain houiller, pl. III, fig. a, b, Liège 1910.

(2) *Revue générale de Botanique*, t. XXIII, 1911, pl. 14, fig. 2, 4 et pl. 15, 16, 17.

Digitized by Google

3. En 1888, M. Zeiller a caractérisé A^2 de la façon suivante : « J'ai constaté dans ce faisceau (dit de Vieux-Condé), en y comprenant le faisceau du charbon quart-gras de Fresnes-Midi, qui ne semble pas pouvoir en être distingué par sa flore, fort mal connue du reste, les espèces ci-après : *Sphenopteris obtusiloba,* extrêmement rare ; *Sphenopteris trifoliolata,* rare aussi ; *Sph. Hœninghausi, Sph. Laurenti ; Mariopteris acuta* et *Mar. Dernoncourti ; Pecopteris dentata* et *Pec. Volkmanni ; Alethopteris lonchitica* et *Al. Davreuxi ; Lonchopteris eschweileriana ; Nevropteris acuminata, Nevr. flexuosa, Nevr. Schlehani* et *Nevr. obliqua ; Calamophyllites verticillatus ; Asterophyllites grandis,* rare ; *Lepidodendron dichotomum ; Ulodendron minus ; Bothrodendron punctatum* et *Bothr. minutifolium ; Lycopodites carbonaceus ; Lepidostrobus Olryi ; Lepidophyllum lanceolatum ; Sigillaria Davreuxi, Sig. Boblayi* et *Sig. elegans ; Dorycordaites palmæformis.*

Parmi ces espèces, les plus fréquentes sont les *Sphenopteris Hœninghausi, Pecopteris Volkmanni, Alethopteris lonchitica, Nevropteris Schlehani* et *Nevr. obliqua, Bothrodendron punctatum* et *Sigillaria elegans ;* le *Nevropteris heterophylla* parmi les espèces qui se rencontrent partout, est aussi l'une de celles qui se montrent le plus abondamment dans ce faisceau. Trois seulement des espèces que je viens de citer n'ont pas été observées dans d'autres régions du bassin ; ce sont les *Lonchopteris eschweileriana, Ulodendron minus* et *Lepidostrobus Olryi....* »

A ces trois dernières espèces nous pouvons ajouter le *Pinakodendron Ohmanni* Weiss (1).

Parmi les fossiles que nous avons le plus souvent rencontrés dans ce faisceau, notons : *Sphenopteris Laurenti, Mariopteris acuta, Pecopteris* (*Dactylotheca*) *plumosa, Alethopteris*

(1) Cette espèce vient d'être signalée aux Charbonnages de Mariemont (Belgique), par H. Deltenre à différents niveaux A^1 et B (an B^2-B^3 ?).

Digitized by Google

lonchitica, *Nevropteris obliqua* et *heterophylla*, *Nevropteris Schlehani*, *Bothrodendron minutifolium* et *Bothrostrobus Olryi*, *Sigillaria elegans*, *Sig. rugosa*.

Signalons la présence de *Alethopteris valida* Boulay et du genre *Corynepteris* à Chabaud-Latour et Ledoux.

4. Sous Petite-Veine de Soult (Fresnes) existe un niveau à *Linopteris neuropteroïdes* Gutb. De plus, quelques folioles du *Linopteris obliqua* Bunb. (= *sub-Brongniarti* Grand'Eury) ont été découvertes à Fresnes.

5. Le faisceau des veines demi-grasses de Thiers, Cuvinot, Bleuse-Borne, St-Louis forme un ensemble très net au point de vue paléontologique. Citons parmi les fossiles les plus communs : *Sphenopteris obtusiloba* et f. *trifoliolata*, *Corynepteris coralloïdes*, *Diplothmema furcatum* ; *Pecopteris Miltoni* ; *Lonchopteris rugosa* et *L. Bricei* ; *Nevropteris gigantea*, *tenuifolia* ; *Alethopteris Davreuxi* ; *Asterophyllites equisetiformis*, *A. longifolius* ; *Sphenophyllum myriophyllum*.

Les *Sigillaria* y sont variés et abondants : *Sigillaria rugosa*, f. *elongata*, *S. scutellata*, *S. polyploca*, *S. tessellata*, *S. ovata*. L'abbé Boulay et M. Zeiller ont attiré l'attention sur ce fait (N. Boulay, 1876, p. 63 et R. Zeiller, 1888, p. 675).

6. Les veines inférieures au faisceau demi-gras d'Anzin sont peu connues au point de vue de la flore, dans la région étudiée. Il nous semble que la flore des veines les plus méridionales des fosses Soult et St-Pierre de Fresnes, par la fréquence de *Sphenopteris* f. *trifoliolata* et de *Alethopteris decurrens* Art., seraient dans une zone de passage entre A et R de M. Zeiller.

7. Les veines, dites du nord, des fosses Thiers, Cuvinot, Bleuse-Borne par la fréquence des *Lonchopteris*, des *Sphenopteris obtusiloba* ou *Sph.* f. *trifoliolata*, et des *Sphenophyllum myriophyllum* sont difficiles à distinguer du faisceau demi-gras d'Anzin.

Digitized by Google

8. Les veines du sud de Cuvinot se distinguent des veines du faisceau demi-gras, par l'absence des *Lonchopteris*, l'abondance des *Nevropteris* du groupe des *gigantea* et *tenuifolia*, des *Sphenopteris obtusiloba* et des *Sigillaria reniformis*, *S. lævigata*, *S. tessellata*.

RÉGION DE LA FOSSE CASIMIR-PÉRIER DES MINES D'ANZIN.

Les fosses les plus voisines, vers l'ouest, de la région d'Anzin précédemment étudiée, sont Lambrecht, Haveluy, Audiffret-Pasquier de la Compagnie des Mines d'Anzin. Nous ne possédons que quelques documents paléontologiques sur les veines qu'on y exploite. Comme ils peuvent cependant fournir des indications, nous allons les exposer, et aborder ensuite l'étude des veines des fosses Edouard-Agache, Casimir-Périer, St-Marck des Mines d'Anzin.

Fosse Haveluy.

Sphenopteris (*Crossotheca*) *schatzlarensis* Stur.
Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Corynepteris Essinghi Andr.
Nevropteris heterophylla Brongt.
» *flexuosa* Stern
» *obliqua* Brongt.
Lonchopteris rugosa Brongt.
Sphenophyllum cuneifolium Stern. f. *saxifragaefolium*
Lepidodendron ophiurus Brongt. sp.
Lepidophloïos laricinus Sternb.
Sigillaria rugosa Brongt.
» *tessellata* Brongt.

Des schistes noirs très fins sont remplis d'*Anthracosia*.

Fosse Lambrecht, près Hélesmes.

Nevropteris heterophylla Brongt.
Alethopteris lonchitica Schl (1)
Calamites Suckowi Brongt. c c.
Sphenophyllum cuneifolium Stern. f. *saxifragæfolium*.
Sphenophylium myriophyllum Crép.

(1) Cette forme se rapproche par la finesse de la nervation de *Aleth. Serli* Brongt. Voir à ce sujet la thèse de l'abbé Boulay, 1876, p. 34 et R. Zeiller: Subdivisions du Westphalien... *Bull. Soc. Géol. de France*, 3e sér. t. XXII, p. 499. 1895.

Digitized by Google

Fosse d'Audiffret-Pasquier.

Sphenopteris (*Boweria*) *schatzlarensis* Stur. (1)
Samaropsis.

Fosse Edouard-Agache

En 1909, lors du creusement des puits, on a fait les observations suivantes (2).

	Profondeur.	Puits.
Schistes à *Lingula mytiloïdes* Sow....	72 mètres.	N° 2
Calcaires à *Productus carbonarius* de Kon....	168 »	»
Calcschistes à *Productus carbonarius* de Kon..	265 »	»
Schistes fins à *Nevropteris Schlehani* Stur...	275 »	»
Calamites cf. *Suckowi*.....	280 »	»
Schistes à encrines.....	307 »	»
Calcaires à encrines.....	367 »	N° 1
Schistes contenant des coal-balls à *Glyphioceras diadema* Goldf	380 »	N° 2

Fossiles recueillis sur les terris

(juin et juillet 1909).

Fossiles végétaux.	Fossiles animaux.
Sphenopteris f. *trifoliolata* Zeill.	*Spirifer bisulcatus* Sow.
» cf. *spinosa* Gœpp.	*Productus carbonarius* de Kon.
Mariopteris muricata Schl.	*Chonetes laguessiana* de Kon
Nevropteris Schlehani Stur.	*Schizophoria resupinata* Mart.
Annularia radiata Brongt. sp.	*Glyphioceras diadema* Goldf.
	Pterinopecten cf. *carbonarius* Hind.
	Schizodus.

(1) Le genre *Boweria* est de M. R. Kidston: Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge, p. 31. 1909.

(2) L'analyse des lits marins de cette fosse est donnée dans le travail de M. Barrois, paru en 1913: « Étude des strates marines du terrain houiller du Nord. »

Digitized by Google

Fosse Casimir-Périer.

M. Zeiller a bien voulu nous communiquer une liste très importante de fossiles provenant du toit de la veine Denize et permettant, d'après lui, de la classer dans la division B[1] de sa flore.

Sphenopteris Hæninghausi Brongt. c c.
Sph. (*Oligocarpia*) *Brongniarti* Stur.
Alloïopteris Essinghi Andr. a c.
» *grypophylla* Gœpp. sp.(1)
Mariopteris acuta Brongt.
Pecopteris Miltoni Art. sp. a c.
» *plumosa* Brongt.
Aphlebia crispa Gutb. sp.
Alethopteris decurrens Art. sp.
» *lonchitica* Schl. sp.
» *Davreuxi* Brongt
Asterophyllites grandis Sternb. sp
» *longifolius* » »
Calamostachys Ludwigi Carr.
Calamites Suckowi Brongt.
» *Cisti* »
» *ramosus* Artis.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb. sp.
Sphenophyllum myriophyllum Crép.
Lepidodendron lycopodioïdes Sternb. a c.
Trigonocarpus cf. *Nœggerathi* Sternb. sp.

La veine Denize était autrefois connue sous le nom de 4[e] veine du nord. Au sud de Denize nous rencontrons dans l'aire de la fosse Casimir-Périer : Petite veine, Adolphine, deuxième veine du nord, 1[re] veine du nord, 1[re] veine du sud et quelques veines dites du sud.

La flore de ces veines est peu connue ; on trouve dans la région de Petite veine et Adolphine :

Sphenopteris Hæninghausi, c.
» *trifoliolata* Art. sp.
Pecopteris pennæformis Brongt.
Sigillaria scutellata.
Necropteris obliqua Brongt.
» *heterophylla* Brongt.
Sphenophyllum cuneifolium Stern.

(1) *Alloïopteris grypophylla* Gœpp. sp. Cf. Gœppert, Foss. Farne, 1834, p. 242. Taf. XXXVI, fig. 1, 2 et Fossile Flora der Steinkohlen Formation Westphalens de E. von Roehl. 1869, S. 53, Taf. XXIX, Fig. 16. Ce fossile est signalé pour la première fois dans le bassin du Nord.

Digitized by Google

1re veine du nord.

Alethopteris lonchitica, c c.
Nevropteris heterophylla Brongt. (Zeiller).
Nevropteris obliqua Brongt (Zeiller).
Sphenopteris obtusiloba Brongt.

1re veine du sud.

Lepidodendron aculeatum Sternb. (Zeiller).
Sigillaria elegans Sternb. sp. (Zeiller).

4e veine du sud.

Lepidodendron aculeatum Sternb.

Fosse Saint-Mark.

La Compagnie d'Anzin a atteint par la fosse Saint-Mark des veines de charbon demi-gras situées au nord du cran de retour, et des veines de charbon gras renversées et comprises entre deux régions faillées : le cran de retour et la faille d'Abscon.

Végétaux recueillis entre la faille d'Abscon et le cran de retour, dans la région des veines Scipion et Sorel Hocquart :

Sphenopteris Laurenti Andr. a c.
Mariopteris muricata Schl.
Alethopteris valida Boul. ?
Nevropteris obliqua Brongt.
» *Schlehani* Stur. c c.

Fossiles recueillis sur les terris :

Lepidodendron dichotomum Sternb.
Bothrodendron minutifolium Boul.
Knorria Selloï Sternb. (1).
Sigillaria rugosa Brongt.
» *scutellata* Brongt.
» *elegans* (= *minima* de Boulay).

En résumé, dans cette partie occidentale de la région de Valenciennes, les couches de l'horizon A^1 ont été rencontrées par la fosse Edouard-Agache ; la veine Denize établit appro-

(1) Écorce appartenant sans doute à un *Bothrodendron* ou à un *Cyclostigma*. Cf. T. Johnson. On *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) *Kiltorkense* Haughton sp. *Scientif. Proc. Roy. Dublin, Soc.*, vol. XIII, N. S., p. 511. 1913.

Digitized by Google

ximativement la limite de la zone A et B dans l'aire de la fosse Casimir-Périer ; les veines de la région d'Abscon, comprise entre deux zones faillées, appartiennent à l'horizon à *Sigillaria elegans* (A^2 de M. Zeiller).

II

Région située au sud du cran de retour d'Auzin.

La région comprise entre le cran de retour au nord et l'affleurement du calcaire carbonifère ou du terrain dévonien au sud, s'étend à travers les concessions de Douchy, Auzin, Marly. Elle est caractérisée par le plissement en zigzags de ses veines, surtout des plus méridionales, qui dessinent des plats et des droits, plateures ou dressants des mineurs du Nord.

Nous allons étudier la bordure méridionale de cette région, autrefois appelée cuvette de Denain, aujourd'hui connue sous le nom d'écaille charriée de Denain. Nous utiliserons :

1° Les résultats des recherches effectuées par la Compagnie des Mines de Douchy au sud de sa fosse Désirée ;

2° Les renseignements fournis par l'exploitation aujourd'hui arrêtée des fosses Saint-Saulve et Petit de la Compagnie des Mines de Marly ;

3° Les données des nombreux sondages de la région d'Onnaing.

A. Bordure méridionale de l'écaille de Denain (fig. 63).

Bowettes de recherche de la fosse Désirée des Mines de Douchy.

A. Olry (1886, p. 278) rapporte qu'une galerie de reconnaissance, dirigée vers le midi, a traversé 800 mètres

Digitized by Google

de terrain houiller stérile et rencontré sur son trajet un banc de poudingue quartzeux.

Un travers-bancs fut entrepris en 1896, dans une direction sud 8° est, et arrêté à 1.500 mètres de la fosse Désirée. En voici les principaux résultats, d'après un communiqué des Mines de Douchy.

Bowette-recherche de la fosse Désirée, au niveau de 510 mètres :

Les terrains traversés sont des schistes et des grès, ceux-ci parfois très durs, de 650 à 720 mètres par exemple. Il paraît probable que certains bancs considérés comme gréseux, surtout vers la limite sud atteinte par la bowette, soient des bancs calcareux. A 1.482 mètres du puits, on a rencontré des schistes calcareux. M. Defline écrit à ce sujet : « On a traversé à 1.500 mètres une cassure plongeant au sud avec une inclinaison de 20° et on est entré, au toit de cette cassure, dans des calcschistes noir mat, plongeant à 50° au sud qui ont été rapportés au calcaire carbonifère ». (Defline, 1908, p. 12). En juin 1905, des roches provenant de cette bowette restaient encore près de la fosse Désirée. Nous y avons recueilli des échantillons d'un grès verdâtre très quartzeux et des schistes noirs calcarifères et alunifères tout remplis de *Glyphioceras* et de *Posidoniella lævis* Brown. Certains échantillons de goniatites mieux conservés ont pu être déterminés *Glyphioceras reticulatum* Phill. par M. Barrois.

Quelques passées de $0^m,10$, $0^m,20$, $0^m,40$ d'une teneur en matières volatiles variant de 20 à 15 % ont été traversées vers 270, 600, 900, 1.240 mètres.

Ces passées sont rejetées par des failles. L'allure des terrains est d'ailleurs mouvementée. Les schistes que l'on suppose en contact avec le calcaire carbonifère étaient très brouillés. « Le groupe de passées, rencontré à environ 600 mètres de la fosse Désirée, paraît être à environ 600 mètres au mur de Grande Veine (du faisceau de Douchy); il est très difficile d'apprécier la distance séparant ce groupe de passées du calcaire carbonifère ; on évaluerait cette

Digitized by Google

distance à 200 mètres, en admettant que les passées rencontrées à 600 mètres, à 900 mètres et à 1.240 mètres sont les mêmes et qu'il n'y a pas de faille au contact du calcaire. Ce chiffre de 200 mètres est un minimum et nous le croyons assez inférieur à la réalité ». (Defline, 1908, p. 12, 13).

Travaux des fosses St-Saulve et Petit dans la concession de Marly.

La fosse Petit creusée en 1835 a été abandonnée en 1904. On y a exploré par deux bowettes de recherche les terrains situés au sud du cran de retour. La bowette nord a traversé quelques veinules et une veine. Les recherches entreprises au sud de la concession ne sont pas connues exactement. (Defline, 1908, p. 14).

A plusieurs reprises nous avons pu trouver sur les terris de la fosse Petit des grès très quartzeux, extrêmement durs, des grès feldspathiques, des schistes micacés tout couverts de *Glyphioceras* aplatis.

La flore de ce niveau est peu riche. Signalons :

Sphenopteris quercifolia Gœpp.
Archaeopteris.
Nevropteris f. *antecedens* Stur.
Lepidodendron.
Stigmaria ficoïdes Sternb.

Ces débris végétaux sont très fragmentaires et gisent d'ordinaire, dans des schistes micacés. Nous avons cependant trouvé des folioles de *Sphenopteris* et *Nevropteris* dans des schistes très fins.

A la fosse Saint-Saulve, on a atteint deux veines appelées Wargny et Du Royon, dont le charbon contient 19% de matières volatiles. On a aussi reconnu l'existence de veinules titrant 15% de matières volatiles, au mur de Wargny, à 430 mètres au sud du puits.

Digitized by Google

En 1904, nous avons recueilli des schistes micacés tout remplis de *Glyphioceras* accompagnés de quelques débris flottés de végétaux (axes de Cycadofilicinées ou Filicinées,

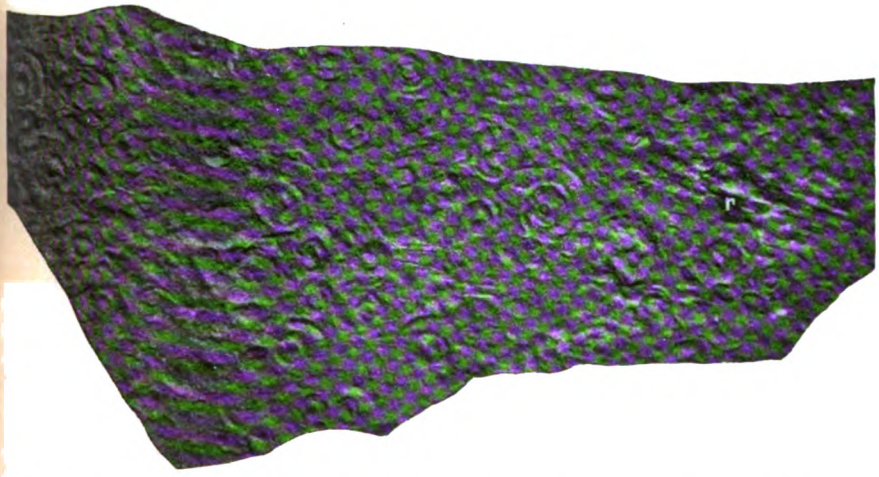


Fig. 64. — Plaque schisteuse à *Glyphioceras*, de la fosse Saint-Saulve (Marly). r, traces de rachis de Fougère.

Calamites), fig. 64. Ces schistes micacés sont identiques à ceux du puits Petit.

Un banc calcaire de $0^m,15$ d'épaisseur, au toit de la veine N° 2 de Marly, contient cette faune :

Schizophoria resupinata Mart.
Productus carbonarius de Kon. c. c.
Orthotetes crenistria Phill.
Orbiculoïdea nitida Phill.
Lingula mytiloïdes Sow.

La flore est peu riche :

Rhodea.
Pecopteris pennaeformis Brongt. c.
Nevropteris Schlehani Stur n. r.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Sigillaria Schlotheimiana Brongt. f. *communis* (1).

(1) Cf. H. Potonié. Abbild. und Beschreib. foss. Pflanzen. Lief. I (1903)-19. fig. 3 à 7.

Digitized by Google

Sondages effectués dans la concession de Marly, dans la région d'Estreux et d'Onnaing et dans la concession de Crespin (fig. 63).

Les résultats des sondages entrepris à l'est de Valenciennes ont été indiqués par M. Defline. Nous employons la même notation que lui pour désigner les divers sondages :

1. M.3, M.1, M.4, M.2 désignent les sondages effectués du sud au nord dans la concession de Marly.

2. E.3, E.4, E.2, E.1 sont situés dans l'angle non concédé, entre les concessions de Marly à l'ouest et de Crespin à l'est et s'échelonnent entre Etreux et Onnaing.

3. La lettre C indique les sondages compris dans l'aire de la concession de Crespin.

Sondages de Marly. M.3, M.1, M.4, M.2.

Sondage M.3 ou de Marly-gare. (Defline, p. 32, 33) 1907.

Crétacé	épaisseur...	41m,50	
Dévonien inférieur.....	» ...	375m,50	de 41m,50 à 417 m.
Calcaire carbonifère	» ...	171m,00	de 417m,00 à 588 m.
Houiller inférieur	» ...	43m,00	de 588m,00 à 631 m.
Calcaire carbonifère.....	» ...	316m,25	de 631m,00 à 947m,25
Houiller inférieur	» ...	45m,05	de 947m,25 à 992m,30

Sondage M.1.

Terrain dévonien à 48 mètres.

Sondage M.4. 1907-1908.

Crétacé	épaisseur	100m,15
Houiller inférieur.....	»	900 m.

Ce houiller inférieur comprend quelques passées, et des bancs de grès. *Pecopteris aspera* Brongt. et *Sphenophyllum myriophyllum* Crépin ont été déterminés par M. P. Bertrand.

Digitized by Google

Sondage M. 2 ou d'Onnaing.

Crétacé	épaisseur traversée		122 mètres
Calcaire carbonifère.....	»	»	163 mètres de 122 à 285 m.
Houiller inférieur stérile..	»	»	320 mètres

Signalons dans les terrains traversés : *Martinia glabra* Mart. et *Productus undiferus* de Kon. dans un calcaire bréchoïde vers 180 mètres ; quelques folioles de *Nevropteris* à 457^{m},70 et à 601^{m},5 ; dans des schistes noirs ampéliteux du houiller inférieur, *Posidoniella laevis* Brown et *Glyphioceras* très abondants.

Le calcaire carbonifère offre les caractères suivants :

De 123 à 130 mètres. Calcaire compact et subcompact très veiné de calcite en tous sens, ayant un aspect bréchiforme, très bitumineux, riche en géodes de calcite et en pyrite ;
De 130 à 140 mètres. Calcaire saccharoïde ;
De 140 à 150 mètres. Calcaire grisâtre veiné de calcite ;
De 150 à 160 mètres. » fétide, saccharoïde par places ;
De 160 à 170 mètres. » subgrenu grisâtre ;
A 170 mètres. Calcaire plus foncé riche en fluorine ;
De 170 à 180 mètres. Calcaire très fétide, noir ;
De 180 à 190 mètres. » bréchoïde ;
De 190 à 200 mètres. » compact, gris foncé, fétide ;
A 210 mètres. Calcaire noir veiné de calcite ;
A 230 mètres. » grisâtre dolomitique ;
A 240 mètres. » compact et bréchoïde, veiné de calcite ;
A 255 mètres. » compact veiné de calcite ;
A 260 mètres. » dolomitique ;
A 266 mètres. » compact grisâtre ;
A 272 mètres. » grisâtre légèrement crinoïdique ;
A 280 mètres. » noir bitumineux, très pyriteux ; à phtanites bruns.

Sondages de la région Estreux-Onnaing.

Sondage E.3 d'Estreux (1895-1896).

Morts terrains.....	épaisseur	103 mètres
Dévonien inférieur.....	épaisseur traversée..	167 mètres

Digitized by Google

Sondage E.4 (1899-1401) et (1906-1907).

Morts terrains.....	épaisseur.	74m,50			
Roches schisto-gréseuses probablement du dévonien inférieur.....	»	352m,80	de 74m,50	à	427m,30
Givétien et frasnien	»	312m,70	de 427m,30	à	740 m.
Famennien,.....	»	209 m.	de 740 m.	à	949 m.
Calcaire carbonifère....	»	133m,65	de 949 m.	à	1.082m,65

Sondage E.2. (1890-1899).

Ses résultats sont connus d'une façon peu précise.

Crétacé.....	épaisseur.....		87 mètres
Grès et schistes (dévonien inférieur ?)..	»	traversée..	293 mètres
Calcaire	»	»	25 mètres

Sondage E.1 (1875).

Morts terrains	épaisseur.	155 mètres de	1 à 155 mètres
Schistes rouges, quartzites.	»	21 mètres de	155 à 176 mètres
Calcaire gris noirâtre	»	11 mètres de	176 à 187 mètres

A. Olry attribue les schistes rouges, psammites et quartzites traversés par ce sondage, au dévonien inférieur et le calcaire sous-jacent au calcaire carbonifère. D'après lui la grande faille passerait entre ces formations d'âge différent. M. Defline se basant sur les résultats fournis par les sondages voisins, en particulier par les sondages M.2 et C.19, considère comme plus vraisemblable de rapporter au famennien les schistes et psammites, et le calcaire traversé sous ces formations schisto-gréseuses au calcaire carbonifère.

Des sondages entrepris dans la concession de Crespin, nous n'examinons pour l'instant que ceux dont l'emplacement est voisin de la concession de Marly.

Sondage de la fossè d'Onnaing C. 19 (1875).

Morts terrains.....	épaisseur.	173 mètres	
Calcaire carbonifère gris bleu	»	249 mètres de	173 à 422 mètres
Schistes noirs à phtanites....	»	68 mètres de	422 à 490 mètres

Digitized by Google

Sondage C. 15 *bis*.

Morts terrains	épaisseur.....	205 mètres	
Calcaire bleu carbonifère.....	»	traversée	2 mètres
Schistes houillers inférieurs.....	»	»	80 mètres de 207 à 287 mètres

L'inclinaison des schistes du sondage C. 15 *bis* était de 82° au sud, celle du calcaire gris bleu du sondage C. 19 de 87° au sud.

Conclusions de l'étude de la bordure méridionale de l'écaille de Denain.

Les résultats des bowettes de recherche et des sondages, au sud de la région du bassin houiller actuellement exploitée, peuvent se résumer de la sorte :

1. Les schistes houillers ampéliteux rencontrés par la bowette Désirée du niveau de 510 mètres et par le sondage M 2 appartiennent au même niveau H 1 *a* des géologues belges, que les schistes à *Glyphioceras* des sondages de Bruille.

2. Il ne nous semble pas possible d'affirmer que ces schistes du houiller inférieur stérile (H1*a*) et le calcaire carbonifère qui les surmonte ne sont pas séparés par une faille.

3. Au-dessus de ces schistes à goniatites on a rencontré aux fosses Désirée, St-Saulve, Petit, des grès très quartzeux ou feldspathiques qui doivent correspondre au niveau du grès d'Andenne des géologues belges.

4. Les végétaux fossiles recueillis sur le territoire de l'ancienne concession de Marly (par exemple *Pecopteris aspera*, *Sphenophyllum myriophyllum*, *Sphenopteris quercifolia*, *Nevropteris Schlehani*), de même que toute une faune identique à celle d'Annœullin (Nord) constituent des preuves de l'existence de la subdivision A^1 de M. Zeiller au bord sud de l'écaille charriée de Denain.

Digitized by Google

5. Les schistes micacés à nombreux *Glyphioceras*, trouvés aux fosses Marly et Petit ne paraissent pas identiques aux schistes fins à ampélites de la fosse Désirée (bowette méridionale) ou du sondage M. 2.

6. Le calcaire carbonifère du sondage M.2 appartient en partie au niveau du calcaire de Limont. Les bancs que le sondage a traversés avant d'atteindre les schistes (H1*a*) contiennent des phtanites. Plus à l'est, dans la concession de Crespin, le sondage C.19 et la fosse N° 1 de Quiévrechain ont de même rencontré des schistes noirs à phtanites sous du calcaire considéré comme carbonifère.

7. L'allure des couches schisteuses et gréseuses traversées par la bowette méridionale de Désirée, l'allure des veines de Marly, des formations carbonifères et dévoniennes (sondage E. 4, par exemple), est des plus mouvementées.

B. **Veines supérieures à celles de Marly, de l'écaille de Denain** (fig. 65).

La Compagnie des Mines de Douchy exploite, au nord de la zone stérile reconnue par les travaux de la fosse Désirée, 11 veines à 25 % de matières volatiles. Leur allure est très tourmentée, en plats et dressants. Les lignes d'ennoyage qui raccordent plats et dressants sont appelées crochons; le charbon s'accumule en ces points et l'exploitation des crochons nécessite l'emploi de méthodes spéciales dont on trouvera l'exposé dans une note de M. l'ingénieur Niollet(1). Du sud au nord les veines ont été appelées : Anzinoise, Adélaïde, Jumelles, Sophie, Aimée, Lilloise, Solférino, Magenta, Puebla, Mexico, Constant. Dans les étages supérieurs s'ajoutaient à ces 11 veines les veines Louise, Union, Sans Nom, Grande Passée, Passée du Nord et

(1) H. Niollet. Note sur l'exploitation des crochons à la Compagnie des Mines de Douchy. *Bull. Soc. de l'Industrie minérale*, 4e série, t. II, 4e livr. 1903.

Digitized by Google

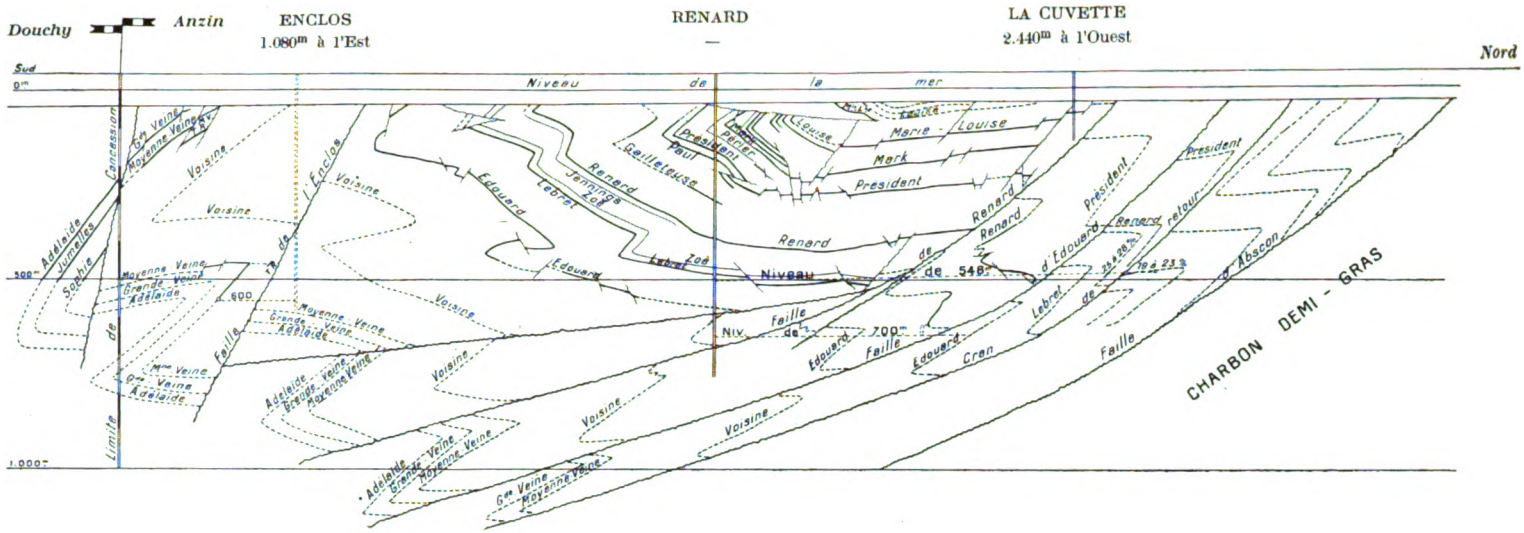


Fig. 65. — Allure des veines de la cuvette de Denain.

Digitized by Google

Joseph qu'on a du abandonner en profondeur à cause de leur faible puissance et de leur allure irrégulière. Les anciennes fosses de Douchy sont très nombreuses : Désirée, Gantois, la Naville, Douchy, Beauvois, l'Eclaireur, Mathieu ; aujourd'hui l'exploitation du faisceau se poursuit par les fosses la Naville et Paul Schneider.

Au nord de Schneider, la Compagnie d'Anzin exploite les veines Lebret (= Puébla), Zoé (= Mexico), Renard (= Constant), et au-dessus Président, Mark, Marie-Louise, Louise et Henri, dans l'aire des fosses de Rœulx, Villars, Turenne, Mathilde, Bayard, Renard, la Cuvette. Les fosses de Rœulx, Renard, de la Cuvette sont actuellement encore en activité.

Le faisceau de Douchy est partiellement exploité par les fosses Enclos, Blignières, Hérin et Dutemple de la Compagnie d'Anzin.

Après avoir étudié, d'après M. Zeiller surtout, les fossiles des différentes veines, du sud au nord, nous dresserons les listes de plantes recueillies par l'abbé Boulay ou par nous sur les terris des fosses. Cette seconde étude, quoique plus générale que la première, peut cependant fournir de précieux renseignements sur l'existence de certains fossiles dans un faisceau et sur les recherches à entreprendre.

Flore fossille des veines de Douchy-Denain (fig. 65) (1).

Noms des veines.		Fosses.	
Anzin.	Douchy.		
Moyenne veine.		F. du Chaufour.	*Megaphyton Souichi* Zeill.
»		»	*Bothrodendron minutifolium* Boul.
	Jumelles.	F. de Douchy.	*Sigillaria scutellata* Brongt.
	»	»	» *mamillaris* »
	»	»	» *elegans* Sternb. sp.

(1) Les fossiles sont cités dans la Flore fossile de Valenciennes, sauf ceux de la Cuvette.

Digitized by Google

Noms des veines.		Fosses.	
	Sans nom.	F. la Naville.	*Sigillaria mamillaris* Brongt.
	v. Maréchale. = Sophie.	»	*Calamites Suckowi* Brongt.
1re veine du Nord.		F. de Rœulx.	*Lepidostrobus variabilis* L. et H.
Edouard.	Magenta.	F. Renard.	*Sphenopteris trifoliolata* Art. sp.
»		Villars.	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.
»		»	» *dentata* Brongt.
»		»	*Nevropteris heterophylla* »
»		»	» *tenuifolia* Schl. sp.
	»	Fosse ?	*Nevropteris flexuosa* Sternb.
»	»	Villars.	*Calamites Suckowi.*
	»	Fosse ?	» *Cisti.*
»		Villars.	*Asterophyllites lycopodioïdes* Zeill.
»		»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp.
	»	St-Mathieu.	*Sigillaria rugosa* Brongt.
Lebret.	Puébla.	F. de Rœulx.	*Cordaites principalis* Germar sp.
v. Jennings		F. de Rœulx.	*Alethopteris decurrens* Artis sp.
v. Renard.		»	*Sphenopteris artemisiæfolioïdes* Crép.
»		»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.
»		»	*Nevropteris flexuosa* Sternb.
Gailleteuse.		F. Renard.	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.
Veine Paul.		»	*Sphenopteris herbacea* Boul.
»		»	» *Souichi* Zeiller.
»		»	*Calamites Suckowi* Brongt.
»		»	» *ramosus* Artis.
»		»	*Asterophyllites longifolius* Sternb. sp.
»		»	*Annularia radiata* Brongt. sp. a c.
»		»	*Bothrodendron minutifolium* Boul. sp.
»		»	*Sigillaria scutellata* Brongt.
»		»	» *elongata* »

Digitized by Google

Noms des veines.	Fosses.	
Veine Président	»	*Diplothmema furcatum* Brongt. sp.
»	»	*Mariopteris muricata* Schloth.
»	»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp
»	»	» *dentata* Brongt.
»	»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.
»	»	*Calamites Suckowi* »
»	»	*Annularia radiata* Brongt. a. c.
»	»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.
»	»	*Sigillaria elongata* Brongt.
»	»	» *Davreuxi* »
»	»	» *mamillaris* »
»	»	*Sigillariostrobus Souichi* Zeill.
Veine Mark.	Fosse Renard.	*Alethopteris lonchitica* Schl. sp. r.
»	»	*Alethopteris Davreuxi* Brongt.
»	»	*Asterophyllites longifolius* Sternb. sp.
»	»	*Lepidophloïos laricinus* Sternb.
»	»	*Sigillaria scutellata* Brongt.
»	»	» *Davreuxi* »
»	»	*Trigonocarpus Schultzi* Gœpp. et Berg
1re veine de la cuvette.	F. de la Cuvette	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.
»	»	*Lonchopteris Bricei* Brongt, c.
»	»	*Sigillaria elongata* Brongt. c.

FOSSILES DES TERRIS

Fosse Désirée de Douchy.

Les terris avoisinants (en 1904 et 1905) la fosse Désirée des

Digitized by Google

mines de Douchy provenaient du faisceau de Douchy. On y a trouvé :

Sphenopteris trifoliolata Art. sp. ?
Diplothmema furcatum Brongt. sp., var. *linearis* (1)
Mariopteris muricata Schloth.
Pecopteris plumosa Brongt.
Nevropteris heterophylla f. *Loshi*.
Linopteris neuropteroïdes Gutb.
Calamites Cisti Brongt.
Annularia radiata Brongt. sp.
Lepidodendron aculeatum Sternb.

Douchy. Fosse inconnue.

Linopteris obliqua Bunb. (Zeiller) r. r.

Fosse de la Naville.

Sphenopteris Laurenti Andr
» *rotundifolia.*
Mariopteris muricata Schl.
Nevropteris heterophylla Brongt.
» *obliqua* Brongt. sp.
Calamites Suckowi Brongt.
» *undulatus* Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Asterophyllites longifolius Sternb. sp.
Sigillaria elegans Sternb. sp.
» *rugosa* Brongt.
Syringodendron.
Artisia approximata Brongt. sp.

Douchy. Fosse ? (Renseignements tirés du travail de M. Zeiller)

Lepidodendron aculeatum Sternb.
Lycopodites carbonaceus O. Feistm.
Stigmaria ficoïdes Sternb. sp.
Artisia approximata Brongt. sp.

Fosse Beauvois (Douchy).

Pecopteris dentata Brongt. (Zeiller).

Fosse Sainte-Barbe (Douchy).

Diplothmema furcatum Brongt.
Mariopteris muricata Schloth.
Alethopteris valida Boulay.
Nevropteris obliqua Brongt. c.
Calamites Cisti »
Lepidophloïos laricinus Sternb.
Sigillaria mamillaris Brongt.
» *elongata* »
» *scutellata* »

(1) Cf. A. Renier. Paléontologie du terrain houiller pl. 82. 1910.

Digitized by Google

Fosse Saint-Mathieu.

Les fossiles suivants que M. Zeiller a signalés comme provenant de la bowette de 538, ont dû atteindre les veines du nord de Constant à Solférino.

Mariopteris Dernoncourti Zeiller.
Alethopteris Davreuxi Brongt.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Sphenophyllum myriophyllum Crép.

Lourches.

L'abbé Boulay signale quelques *Sigillaria*. Nous déterminons :

Sigillaria elongata Brongt.
» cf. *scutellata* Brongt.
Sigillaria rugosa Brongt.

Fosse Enclos.

L'exploitation de la fosse Enclos s'étend aux veines : Moyenne veine et Grande Veine.

Sphenopteris trifoliolata Art.
» *Hœninghausi* Brongt.
» *artemisiæfolioïdes.*
Pecopteris Milloni Art. sp.
» *dentata* Brongt.
» *pennæformis* Brongt.
Sigillaria rugosa Brongt.
» aff. *mamillaris* Brongt.
Bothrodendron minutifolium Boul. sp.
Lycopodites carbonaceus O. Feistm.
Asterophyllites grandis Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.

Fosse Blignières. Mines d'Anzin.

Calamites Suckowi Brongt.
» *undulatus* Sternb.
» *Cisti* Brongt.
» *ramosus* Artis.
Bothrodendron minutifolium Boul.
Lepidophyllum lanceolatum L. et H.
Sigillaria rugosa Brongt.

Digitized by Google

Fosse de Hérin. Mines d'Anzin.

La Compagnie d'Anzin y exploite quelques veines supérieures à Moyenne veine, Voisine, Hyacinthe. Certaines veines doivent être assez fossilifères, car nous avons recueilli facilement la flore suivante :

Sphenopteris (*Boweria*) *Schatzlarensis* Stur. sp.
Renaultia (?) aff. *Schwerini* Stur. sp.
Sphenopteris (*Crossotheca*) *Hæninghausi* Brgt.
Mariopteris acuta Brongt.
Nevropteris Schlehani Stur. a c.
» *obliqua* Brongt
» *heterophylla* Brongt.
Lonchopteris Bricei Brongt.
Linopteris nevropteroides Gutb. n. r.
Calamites Suckowi Brongt.
Annularia radiata Brongt. sp. a c.
Asterophyllites grandis Sternb.
Sphenoph. cuneifolium »
Asterophyllites longifolius Zeiller.
Sigillaria elegans Sternb. sp.
» *Davreuxi* Brongt.
» *ovata* Sauv.
Bothrodendron minutifotinm Boul.
Telangium nutans n. sp.
Hexapterospermum minus n. sp.
Polygonocarpus.

Fosse Réussite. Mines d'Anzin.

Sphenopteris (*Boweria*) *Schatzlarensis* Stur. sp.
Sphenopteris Souichi Zeiller.
Diplothmema furcatum Brongt.
Corynepteris Sternbergi Ettingsh.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Annularia radiata Brongt.
Asterophyllites longifolius Sternb.
Lepidophloios laricinus Sterb.
Lepidodendron aculeatum »
Sigillaria elegans Sterb.
» » (= *minima* Brongt).
» *lævigata.*
» *cycloïdea.*
Sigillariostrobus.

Fosse Dutemple. Mines d'Anzin.

En août 1909, nous avons recueilli :

Sphenopteris trifoliolata Art.
» *Crossotheca Hæninghausi* Brongt.
Nevropteris obliqua Brongt.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb. var. *saxifragæfolium.*

Digitized by Google

Quand ces empreintes de *Sphenopteris Hœninghausi* ont été recueillies, on procédait à l'approfondissement du puits au nord du cran de retour. Il n'est pas certain qu'elles proviennent des terrains situés au sud du cran de retour. Cependant ce que nous savons des fosses Enclos, Hérin, autorise à admettre la présence du *Sphenopteris Hœninghausi* au sud du cran de retour. La fosse du Chaufour a de même permis d'exploiter des veines au nord et au sud de cet accident. C'est donc avec cette réserve que nous transcrivons la liste des fossiles découverts par l'abbé Boulay.

Fosse du Chaufour.

Sphenopteris trifoliolata Art. sp.
» *obtusiloba* Brongt.
Alethopteris Davreuxi Brongt.
Alethopteris Serli Brongt. (Zeiller).
Bothrodendron minutifolium Boul sp.
Sigillaria scutellata Brongt.

Nous allons étudier la flore des veines de la fosse Paul Schneider de Douchy et des fosses de Rœulx, Casimir, Renard et Turenne des Mines d'Anzin.

Fosse Paul Schneider.

Les veines Solférino, Magenta, Puébla, Mexico dessinent un grand dressant au nord du puits et au nord d'une faille inclinant au sud (la faille St-Mathieu), et pénètrent, après avoir dessiné quelques zigzags, dans la concession d'Anzin.

Corynepteris coralloïdes Gutb
» *Sternbergi* Ettingsh.
Mariopteris acuta Brongt.
Necropteris obliqua Brongt. a.c.
» *Schlehani* Stur c.
» *heterophylla* Brongt.
Calamites undulatus Brongt.
Asterophyllites longifolius Sternb.
Annularia radiata Brongt.
Sigillaria mamillaris Brongt
» *rugosa* Brongt.
» *Schlotheimiana* Brongt.

Digitized by Google

Fosse de Rœulx.

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» *quadridactylites* Gutb.
Diplothmema furcatum Brongt. sp.
Neuropteris flexuosa Stern.
» *obliqua* Brongt.
Sphenopteris (*Crossotheca*) *schatzlarensis* Stur. sp. a.c.
Corynepteris coralloïdes Gutb.
Sphenopteris Andræana v. Roëhl (1).
Mariopteris muricata Schloth.
Pecopteris Miltoni Art. sp.
» *dentata* Brongt.
Alethopteris decurrens (Art.).
» *Davreuxi* Brongt.
Alethopteris valida Boulay.
Lonchopteris Bricei Brongt. c.c.
Nevropteris gigantea Sternb.
Calamites undulatus Sternb.
Sigillaria rugosa Brongt
» *elongata* Brongt. c.
» *mamillaris* Brongt.
» *scutellata* Brongt. c.
» *ovata* Sauv.
» *Boblayi* Brongt.
» *tessellata* »
Trigonocarpus.
Pachytesta.
Inflorescences de Ptéridospermées.

Fosse Casimir.

Diplothmema furcatum Brongt.
Lonchopteris Bricei Brongt. c.c.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Sigillaria rugosa Brongt.
» *Boblayi* »
» *mamillaris* Brongt.

Fosse Turenne.

Diplothmema furcatum Brongt.
» *Souichi* Zeill.
Sphenopteris trifoliolata Art. sp.
Mariopteris muricata Schloth.
Pecopteris dentata Brongt.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Linopteris obliqua Bunb. r.r.
Lonchopteris Bricei Brongt. c.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Calamites undulatus Sternb.
Calamitina Gœpperti Ettingsh. sp.
Sigillaria rugosa Brongt., f. *cristata* Sauv.
Sigillaria elongata Brongt.
» *Davreuxi* »
» *mamillaris* Brongt.

---

(1) Von Roëhl. Fossile Flora, *Palaeontographica*, Bd. 18, 1868, S. 63, Taf. 12, Fig. 6.

Digitized by Google

Fosse Renard (fig. 65).

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Sphenopteris (*crossotheca*) *schatzlarensis* Stur.
Mariopteris muricata Schloth.
» *latifolia* Brongt. sp.
Lonchopteris Bricei Brongt.
Nevropteris gigantea Sternb.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Annularia radiata Brongt. sp.
Sigillaria elongata Brongt. c.
» *elegans* »
Lepidodendron aculeatum Sternb.
Trigonocarpus.

Conclusions à l'étude de la flore des veines de Denain.

1. On ne peut considérer les veines de l'écaille de Denain comme appartenant à une même zone paléontologique, à fortiori à une subdivision de zone. De prime abord, les veines exploitées par les fosses la Naville, Blignières, Enclos, Réussite sont pauvres en fossiles, si on les compare aux veines de la région de Rœulx, Renard, la Cuvette, dont la flore est relativement riche et variée.

2. Au-dessus d'un niveau où abonde *Sigillaria elegans* et passant par la fosse Réussite (Moyenne veine) se placent des veines en grande partie exploitées par les fosses Paul Schneider de Douchy, Hérin et Dutemple d'Anzin. Nous y avons récolté une flore mélangée : des formes de la zone A (*Nevropteris Schlehani* et *Sphenopteris Hœninghausi*, par exemple) sont associées au *Pecopteris Miltoni*. Les *Corynepteris* y apparaissent. En attendant une étude analytique de la flore de ces veines, nous retenons cette conclusion que le faisceau de Douchy doit appartenir à $A^2 B^1$; ses veines supérieures sont dans la zone B, subdivision B^1. La limite de la zone B vers le sud doit approximativement passer par Edouard et Taffin.

3. La rencontre de *Linopteris* dans le faisceau de Douchy n'infirme pas la conclusion précédente. Le *Linopteris*

Digitized by Google

neuropteroïdes trouvé à Lourches et Hérin doit être de même âge que celui de Fresnes (fosse Soult, 6 mètres sous Dure-Veine). Les quelques folioles de *Linopteris obliqua* découvertes jusqu'ici ne sont pas suffisantes pour élever l'âge de ce faisceau.

4. La flore des veines supérieures de la Cuvette, de Rœulx, Renard, sont très riches en *Lonchopteris Bricei* ; les *Sigillaria* se sont développés en abondance dans cette région de l'écaille de Denain : leurs formes les plus fréquentes sont *S. elongata*, *S. rugosa*, *S. Davreuxi*, *S. Boblayi*, *S. scutellata* ; les *Sphenopteris* (*Crossotheca* et *Boveria Schatzlarensis*) ne sont pas rares. Nous avons affaire à la zone moyenne de M. Zeiller, telle que les veines du faisceau de Meunière (Thiers, Cuvinot, Bleuse-Borne) nous ont appris à la connaître et caractériser. *Sphenopteris obtusiloba* paraît cependant moins fréquent à Denain qu'à Thiers. Les veines supérieures de l'écaille de Denain nous semblent se ranger tout au plus dans la subdivision B^2 de M. Zeiller.

C. **Houiller de Crespin** (fig. 66).

La concession de Crespin est limitée à l'est par la frontière belge, au nord elle confine à la concession d'Anzin ; sa limite sud-ouest passe par les clochers d'Onnaing et de Marchipont. De nombreux travaux ont été faits sur cette région : Dormoy, Cornet et Briart, M. Gosselet, Olry, M. Defline se sont occupés de sa structure. On trouve sur la carte du bassin houiller de Canelle l'emplacement de nombreux sondages (1) déjà exécutés en 1876. La plupart ont été arrêtés dans les morts-terrains, ou dans le calcaire carbonifère dont on redoutait les venues d'eau.

A la suite de M. Defline, nous citons les résultats des

(1) Carte du bassin houiller du Nord par Jules Canelle (1876-1877).

Digitized by Google

sondages les plus importants, du sud au nord, entre Marchipont et Crespin.

Sondage C 14, dit du Bureau (1851) :

Schistes et grès du dévonien inférieur	de 149 à 285 mètres.
Houiller	de 285 à 449 mètres.

Sondage C 18 ou de la chapelle de Quiévrechain (1875) :

Schistes et grès bariolés du dévonien inférieur	de 180 à 198 mètres.
Calcaire bleuâtre (carbonifère ?)	de 198 à 232 »
Houiller stérile	de 232 à 275 »

La fosse n° 2 de Quiévrechain est un peu au sud du sondage C 14. En 1905, lors des travaux de fonçage du puits, nous avons recueilli parmi des schistes gris verdâtres à nodules calcareux rapportés déjà au gédinnien par M. Barrois, des restes d'Ostracodermes parmi lesquels M. Leriche a pu déterminer *Pteraspis rostrata* L. Agassiz (1).

Fosse n° 1 de Quiévrechain :

Morts-terrains.....	de 0 à 169 mètres.
Grès et schistes noirs à phtanites.....	de 169 à 260 »
Houiller productif.....	de 260 à 700 »

Sondage C. 17 (1875) :

Calcaire.....	de 130 à 255 mètres.

Sondage C. 16 :

Morts-terrains.....	de 0 à 102 mètres.
Calcaire.....	de 102 à 304 »

(1) M. Leriche. — Contribution à l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. *Ann. Soc. Géol. du Nord. Mémoires.* T. V., I, p. 16, 32, pl. IV, fig. 4. 1906.

Digitized by Google

Sondage C. 13 (1847) :

Calcaire..... à 135 mètres.

Entre Quiévrain et Hensies, Cornet et Briart ont signalé la rencontre de terrain houiller en couches presque verticales (Cornet et Briart. 1875, p. 144).

Le sondage d'Hensies (Belgique), dans la concession du nord de Quiévrain, a traversé des zones faillées vers 320 et 350 mètres avant de rencontrer des veines en allure régulière, inclinées du nord au sud (cf. René Cambier, 1911, p. 7).

Les conclusions qu'il paraît possible de tirer de ces sondages sont les suivantes :

1. Le gédinnien affleure sous les morts-terrains suivant une ligne (faille du midi) passant entre les sondages C 14 et C. 18.

2. Les sondages C. 17, C. 16. C. 13, ont sans doute traversé le calcaire carbonifère et le houiller inférieur.

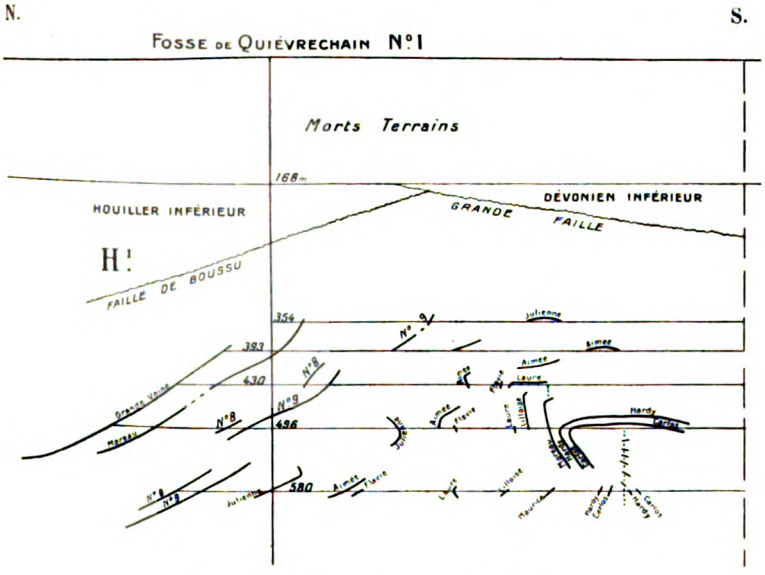


FIG. 66. — Allure des veines de Crespin.

Digitized by Google

3. Aucun sondage n'a permis d'explorer méthodiquement et avec profit la partie de la concession de Crespin comprise entre l'aire de la fosse n° 1 de Quiévrechain et la limite méridionale de la concession d'Anzin.

VEINES DE QUIÉVRECHAIN (fosse N° 1). Fig. 66.

On connaît à Quiévrechain 15 veines de charbon, chiffrant de 33 à 40 % de matières volatiles et nommées du sud au nord : Carlos, Hardy, Maurice, Lilloise, Laure, Aimée, Julienne, n° 9, n° 8, Moreau, Grande veine. M. Zeiller est le premier paléontologiste qui ait déterminé des empreintes de Crespin, recuellies au toit des veines n° 7, n° 8, n° 9 et Julienne (R. Zeiller, 1895, p. 491).

Fossiles reconnus par M. Zeiller, 1894.	Nos recherches (1904-1912).
Sphenopteris obtusiloba Brongt. c c.	*Sphen. obtusiloba* Brongt. a c.
	Sph. obtusiloba Brongt c. (v. N° 9 à 600 m.)
	Sph. obtusiloba Brongt. (v. Julienne à 600 m.).
	Sph. (*Renaultia ?*) *villosa* Stur.
	Sph. (*Crossotheca*) *Crepini* Zeill.
	Sph. Cœmansi Andræ
	Sph. artemisiæfolioides Crép.
	Diplothmema furcatum Brongt. (v. Julienne à 600 m.).
	Diplothmema Zeilleri Stur.
Mariopteris latifolia Brongt.	*Mariopteris latifolia* Brongt.
» *muricata* »	» *muricata* Schl. f. *nervosa*.
	» » *nervosa* (veine Hardy à 550 m.).
	Mariopteris muricata (veine N° 8 à 600 m.).
	Pecopteris Miltoni Art. sp. a c.
	» » » » (Maurice à 550 m.).
	Pec. (*Dactylotheca*) *plumosa* Brongt.

Digitized by Google

Fossiles reconnus par M. Zeiller, 1894.	Nos recherches (1904-1912).
Alethopteris Serli Brongt.	*Alethopteris Serli* Brongt. ac.
	» *decurrens* Art.
	» *lonchitica* Schloth.
	Nevropteris Scheuchzeri Hoffm.
	» *gigantea* Sternb. a c.
	» *heterophylla* Brongt.
Nevropteris rarinervis Bunb.	» *rarinervis* Bunb. a c.
» *tenuifolia* Schloth.	
	Nevropteris tenuifolia Schloth. (Maurice à 550 m.).
	Nevropteris obliqua Brongt.
	Linopteris Münsteri Eichw.
	» *obliqua* Bunb.
	Calamites undulatus Sternb.
Calamites Cisti Brongt.	» *Cisti* Brongt.
	Calamites ramosus Art.
	»
	Asterophyllites equisetiformis Schl. a c.
	» cf *grandis* Sternb.
	Annularia sphenophylloïdes Zenk.
Annularia radiata Brongt.	» *radiata* Brongt.
	» *stellata* Schloth. ?
	Sphenophyllum cuneifolium Sternb. a c.
	Sphenophyllum emarginatum Brongt.
	Sphenophyllum cf. *emarginatum* Brongt. (v. N° 9 à 600 m.).
Lepidodendron aculeatum Sternb.	*Lepidodendrom aculeatum* Sternb.
	» *obovatum* Sternb.
	Lepidophloios.
	Bothrodendron minutifolium Boul. r.
	Lepidostrobus sp. (Maurice à 600 m.).
	Lepidophyllum.
Sigillaria lævigata Brongt.	
» *reniformis* Brongt.	*Sigillaria reniformis* Brongt.
» *tessellata* »	» *tessellata* »
» *mamillaris* »	» *mamillaris* » a c.
	» *Micaudi* Zeiller r. r.
	Sigillariostrobus Goldenbergi O. Feistm.

Digitized by Google

Fossiles reconnus par M. Zeiller, 1894.	Nos recherches (1904-1912).
Stigmaria ficoides Sternb. sp.	
	Cordaites principalis Germ.
	Cordaianthus.
	Samaropsis.
	Cyclocarpus.
	Trigonocarpus sporites Weiss.
	Telangium nutans n. sp. r.

Les fossiles trouvés le plus souvent à Crespin sont : *Nevropteris gigantea, Nevr. rarinervis, Sphenopteris obtusiloba, Alethopteris Serli, Sigillaria mamillaris.*

Le *Nevropteris Scheuchzeri* a été remarqué plusieurs fois.

Le genre *Lonchopteris* n'a pas encore été observé et le *Bothrodendron minutifolium* Boulay sp. ne l'a été qu'une fois sur les très anciens déblais de la fosse N° 1.

Le *Linopteris obliqua* Bunb. ne paraît pas fréquent. Depuis plusieurs années de recherches, nous ne possédons que quelques folioles de ce *Linopteris*. — M. P. Pruvost a reconnu *Anthracomya Phillipsi* parmi nos Lamellibranches de Crespin ; cette forme se trouve dans la zone C du Pas-de-Calais.

Conclusions.

1. L'ensemble de la flore de Crespin nous paraît placer les veines ou du moins une partie des veines de Crespin dans une zone de transition entre B et C de M. Zeiller.

Nous reviendrons sur ce point après avoir étudié la flore des veines du Pas-de-Calais déjà classées par M. Zeiller dans B^3. Nous classons Crespin dans B^3-C.

2. Les veines de Crespin et les veines de Cuvinot ont des espèces communes très fréquentes, par exemple : *Sphenopteris obtusiloba, Nevropteris gigantea, Asterophyllites equisetiformis.* Notons comme spéciale à Crespin : la fréquence de *Nevropteris rarinervis* et d'*Alethopteris Serli,* la présence

Digitized by Google

plusieurs fois constatée de *Mariopteris latifolia*, *Nevropteris Scheuchzeri* et *Linopteris Münsteri*.

Les veines méridionales, dites veines du sud, de la fosse Cuvinot, offrent avec les veines de Crespin ces caractères communs : absence de *Lonchopteris*, fréquence de *Sphenopteris obtusiloba*, *Nevropteris gigantea*, *N. tenuifolia*, *Sigillaria tessellata* et *lævigata*. Les veines exploitées au midi de l'aire de la fosse Cuvinot font le passage, semble-t-il, aux veines de Crespin.

D. Raccordement des veines de Crespin et des veines du couchant de Mons.

Il serait très important de pouvoir paralléliser les faisceaux des veines exploités de part et d'autre de la frontière, surtout dans les concessions de Crespin et du couchant de Mons. En attendant une étude détaillée des faisceaux atteints par les charbonnages du couchant de Mons, nous allons relever quelques observations ou indications qui nous paraissent dignes d'intérêt. Après avoir dressé une liste de fossiles recueillis par nous à Monteeau et Elouges ou signalés dans le Charbonnage du couchant de Mons par M. Kidston (Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge), nous reprendrons les déterminations de plantes houillères publiées en 1876 par l'abbé Boulay et recueillies par lui dans le bassin de Mons ; nous établirons ensuite quelques points de comparaison entre la flore de Cuvinot ou Crespin (bassin de Valenciennes) et la flore du Charbonnage du levant de Flénu, à Cuesmes (bassin de Mons).

Houiller de Montceau et Elouges (Belgique) à l'est de Crespin (fig. 63).

Le *faisceau de Massets* du Charbonnage du couchant de Mons est exploité par la fosse Bellevue N° 8 située au sud-est de l'église de Montceau (Belgique) et par la fosse Ferrand N° 1, près la station d'Elouges.

Digitized by Google

Plantes fossiles recueillies à la fosse Bellevue N° 8.

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» *trifoliolata* Art
Sphenopteris.
Palmatopteris furcata Brongt.
Pecopteris Volkmanni Sauv.
Alethopteris decurrens Art. (= *gracillima* Boulay).
Lonchopteris rugosa Brongt.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Nevropteris obliqua Brongt.
» *flexuosa* Sternb
Linopteris neuropteroïdes Gutb.
Cordaites.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Calamites Suckowi Brongt.
Lepidodendron rimosum Sternb.
Sigillaria tessellata Brongt. f. *longior.*
» *rugosa* Brongt.

Fosse Ferrand N° 1.

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» *artemisiæfolioïdes* Crép. (avec *Spirorbis pusillus* Mart.).
Sphenopteris quadridactylites Gutb.
Dactylotheca plumosa Brongt.
Alethopteris decurrens Art. sp.
Nevropteris heterophylla Brongt.
» *flexuosa* Sternb.
» *tenuifolia* Schl. ?
» *gigantea* Sternb.
Cordaites.
Cordaicarpus.
Calamites Cisti Brongt.
» *ramosus* Art. a c.
» *Suckowi* Brongt.
Annularia radiata Brongt. ? c.
Asterophyllites equisetiformis Schl.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Sigillaria ovata Brongt.
» *tessellata* Brongt.
» *scutellata* »
» *mamillaris* »
» *reniformis.* »

Liste de végétaux fossiles provenant du Charbonnage du couchant de Mons, d'après M. R. Kidston.

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Corynepteris coralloïdes Gutb. sp.
Pecopteris Miltoni Art. sp.
Alethopteris decurrens Art.
Lonchopteris rugosa Brongt.
» *Bricei* »
Nevropteris Scheuchzeri Hoffm.
Lepidodendron obovatum Sternb.
Lepidostrobus variabilis L. et H.
» *anthemis* König.
Bothrodendron minutifolium Boul. sp.
Sigillaria Davreuxi Brongt.
» *elongata* »
Sigillariostrobus sp.

Le fait le plus intéressant à retenir c'est la présence à l'est de Crespin, dans les anciennes concessions de Bellevue et

Digitized by Google

Longterne, de veines très riches en *Lonchopteris*, en *Alethopteris decurrens*, *Sphenopteris obtusiloba* et *Sigillaria* variés.

La continuation des veines de Crespin, vers l'est, ne doit pas être cherchée vers les fosses N^os^ 1 et 8 dont nous venons d'analyser la flore, mais vers le faisceau du Grand Hornu. M. Kidston signale à Hornu : *Sphenopteris obtusiloba*, *Sphen. latifolia*, *Mariopteris muricata* f. *nervosa*, *Pecopteris pennæformis*, *Calamites varians*, *Sigillaria reniformis*.

Dès 1876, l'abbé Boulay a trouvé à Flénu, au centre du bassin du Mons : *Sphenopteris obtusiloba*, *S. furcata*, *S. quadridactylites* ; *Nevropteris tenuifolia*, *N. rarinervis* ; *Alethopteris Serli* ; *Sigillaria mamillaris*, *Sphenophyllum cuneifolium* et *S. emarginatum*.

M. Zeiller, en 1878, cite une liste très longue d'empreintes fossiles provenant du levant de Flénu et termine par cette conclusion : « On voit que la plupart des espèces sont communes au Flénu et à Bully-Grenay, notamment les *Asterophyllites equisetiformis* (?), *Annularia sphenophylloïdes*, *Sphenopteris coralloïdes*, *Dictyopteris sub-Brongniarti*, *Rhacophyllum lactuca*, qui ne se trouvent pas dans toute la hauteur du bassin et constituent par suite un bon repère pour la détermination de l'âge. On peut donc en induire que les couches de Bully-Grenay et celles du levant de Flénu doivent appartenir au même niveau, les premières étant peut-être un peu plus récentes, eu égard à la présence de l'*Annularia longifolia*. »

M. R. Kidston, dans son travail de 1909 sur les végétaux houillers du Hainaut belge, regrette le manque d'informations exactes sur les faisceaux, les horizons de la plupart des empreintes qu'il a étudiées, empreintes recueillies, représentées ou décrites par Sauveur, Crépin, Stur et par lui.

Nous extrayons du mémoire de M. Kidston la liste des plantes du charbonnage du levant de Flénu et nous marquons d'un signe (+) les espèces rencontrées dans le bassin houiller de Valenciennes, à Cuvinot et à Crespin.

Digitized by Google

Fossiles du Levant du Flénu, a Cuesmes.

	Fosse Cuvinot.	Crespin.
Sphenopteris obtusiloba Brongt	+	+
» *Sauveuri* Crép	+	
» *artemisiæfolioïdes* Crép	+	+
» *latifolia* Brongt, fosse N° 19	+	+
» *furcata* »	+	+
» *pulcherrima* Brongt		
» *Duponti* Stur, fosse N° 19		
» *Gilkineti* »		
» *Schutzei* »		
» *herbacea* Boulay		+
» *Gutbieri* Ettingsh		
» *Cœmansi* Andr	+	+
Renaultia (?) *stipulata* Gutb		
Boweria schatzlarensis Stur, fosse N° 19		
Corynepteris coralloïdes Gutb		
» *Essinghi* Andr		
» *similis* Sternb		
Crossotheca Crepini Zeiller	+	+
Pecopteris (asterotheca) Miltoni Art	+	+
Mariopteris muricata Schl. var. *nervosa* Brongt	+	+
Dactylotheca plumosa Art	+	
Desmopteris elongata Presl., fosse N° 19	+	
Alethopteris lonchitica Schl		+
» *decurrens* Art	+	+
» *Serli* Brongt	+	+
» *Grandini* »		
Neuropteris heterophylla Brongt	+	+
» *Bockingiana* Weiss		
» *tenuifolia* Schloth	+	+
» *(Cyclopteris) orbicularis* Brongt		
Aphlebia crispa Gutb		
Megaphyton frondosum Art		
Calamites cruciatus Sternb., fosse N° 19		
» *undulatus* »	+	+
» *Suckowi* Brongt	+	+
» *Cisti* »	+	+

Digitized by Google

	Fosse Cuvinot.	Crespin.
	—	—
Asterophyllites equisetiformis Schloth., fosse N° 19..	+	+
Annularia sphenophylloïdes Zenk.....	+	+
Cingularia typica Weiss., fosse N° 10, Cuesmes....		
Selaginellites Gutbieri Gœppert, fosse N° 19		
Lepidodendron ophiurus Brongt. »		
» *aculeatum* Sternb. »	+	+
» *obovatum* »	+	+
Lepidophloïos laricinus »	+	+
Lepidostrobus variabilis L. et H., fosse N° 10.....		
» *Geinitzi* Schimper		
» *anthemis* König.....		
Asolanus camptotænia Wood., fosse N° 19.....	+	
Sigillaria elegans Sternb. (Brongt)		
» *tessellata* Brongt., fosse N° 19		+
» *mamillaris* »		+
» *Micaudi* Zeiller, fosse N° 19.....		+
» ***scutellata*** Brongt., »	+	
» ***Arzinensis*** Corda.....		
» *elongata* Brongt	+	
Sphenophyllum cuneifolium Sternb., fosse N° 19....	+	+
» *emarginatum* Brongt., »		+
Cordaites borassifolius Sternb.....		
» *principalis* Germar, fosse N° 19.....	+	+
Cordaianthus Volkmanni Ettings.....		
Cordaicarpus Cordai Gein., fosse N° 19.....		
» *nobilis* Kidst., »		
Carpolithes perpusillus Lesq., »		
» *areolatus* Boul., »		
Trigonocarpus Schultzianus Gœpp. et Berg.....	+	

Le *Zeilleria* (*Calymmatotheca*) *avoldensis* Stur sp. existe à Cuvinot; Stur l'a signalé en 1885, du Levant de Flénu. Le *Crossotheca schatzlarensis,* trouvé au charbonnage de l'Agrappe (Frameries), a également été découvert à Cuvinot.

— Pour le moment nous ajoutons, à cette étude comparée des veines de l'est du bassin de Valenciennes et de l'ouest du bassin de Mons, ces conclusions générales: c'est à Crespin que se trouvent les veines les plus récentes exploitées actuel-

Digitized by Google

lement dans la région de Valenciennes ; on y exploite des veines nettement supérieures à la zone où abondent les *Lonchopteris*. Cette dernière zone se développe à Thiers (faisceau de Thiers des mines d'Anzin), à Denain (faisceau de Denain) ; à Elouges, le faisceau de Massets appartient à cette zone, du moins en partie.

— Le mémoire si précis que M. Deltenre vient de faire paraître « sur la stratigraphie, la faune et spécialement la flore de la série houillère des Charbonnages de Mariemont » entre Mons et Charleroi nous apporte des matériaux de comparaison avec le bassin de Valenciennes.

Le chapitre de ce mémoire, relatif à la flore des faisceaux de veines exploités à Mariemont, comporte entre autres la conclusion suivante : on peut y reconnaître deux zones 1° une zone inférieure à *Nevropteris Schlehani* et *Sigillaria elegans* accompagnés de *Sphenopteris Hæninghausi, S. Laurenti, Mariopteris acuta, Bothrodendron punctatum,* zone qui correspond à la partie supérieure de la division A de M. Zeiller ; 2° une série supérieure se rangeant nettement dans la zone moyenne de M. Zeiller. La flore est relativement riche, si on la compare aux veines à *Nevropteris Schlehani* et *Sigillaria elegans;* on y voit apparaître et parfois se développer : *Sphenopteris Sauveri, S. delicatula, S. coralloïdes, S. Gilkineti, Nevropteris rarinervis, Linopteris obliqua* et *L. neuropteroïdes, Lonchopteris Bricei* et *L. rugosa, Asterophyllites equisetiformis, Annularia sphenophylloïdes, Lepidodendron . Wortheni, Sigillaria tessellata, Asolanus camptotænia.* Cette espèce d'*Asolanus*, de même que *Nevropteris rarinervis* et *Annularia sphenophylloïdes* font ici leur première apparition. Les *Lonchopteris* et *Linopteris* sont assez abondants. M. Deltenre est d'avis que nous avons affaire à une flore plus semblable à la subdivision B^2 B^3 du bassin de Valenciennes qu'à la base de la zone B.

La flore de Mariemont, même celle des veines les plus récentes, se distingue facilement de la flore de la zone des charbons flénus (Levant du Flénu, Charbonnages de Hornu

Digitized by Google

et Wasmes). Au toit de presque toutes les veines du Flénu, M. H. Deltenre et A. Renier ont pu facilement recueillir : *Renaultia chærophylloïdes, Nevropteris rarinervis, Pecopteris crenulata, Mariopteris latifolia, Alethopteris Serli, Desmopteris longifolia, Sphenophyllum emarginatum, Asolanus camptotænia.*

Aux charbonnages de la Grande Machine à feu de Dour et du Fief de Lambrechies, où sont exploitées des veines un peu inférieures à celles du Levant du Flénu, les espèces suivantes sont très fréquentes (Deltenre, 1912, M. p. 517) : *Sphenopteris obtusiloba, Nevropteris gigantea, N. tenuifolia, Asterophyllites equisetiformis, Sigillari tessellata.* « La flore est moins riche, semble-t-il, que dans le groupe supérieur (Levant du Flénu) et se rapproche sensiblement de celle de la zone supérieure de Mariemont » (à *Lonchopteris* et *Linopteris*). Cette flore présente des affinités marquées avec celle des veines méridionales de la fosse Cuvinot des Mines d'Anzin (faisceau de Cuvinot).

La flore des dressants du comble sud, au charbonnage du Borinage central, soutient la comparaison, d'après M. Deltenre, avec celle des veines de base de Mariemont. On rencontre de part et d'autre : *Nevropteris Schlehani, Nevropteris obliqua, Mariopteris acuta, Asterophyllites longifolius, Asterophyllites Rœhli, Sigillaria rugosa.*

Si la base des faisceaux exploités à Mariemont se rapporte à la division A et plus spécialement à A^2 de M. Zeiller (faisceau de Vieux-Condé, veines voisines de Moyenne veine du faisceau de Douchy), les veines supérieures par le développement des *Lonchopteris*, par la présence des *Linopteris*, de *Sphenopteris* variés et nombreux à pinnules très découpées, à fructifications de *Crossotheca* et *Renaultia*, par l'abondance et la variété de certains *Sigillaria*, se placent, nous semble-t-il, au même niveau que la partie supérieure du faisceau de Denain.

Digitized by Google

§ 2. RÉGION DE BULLY-GRENAY (Fig. 67).

Le terrain houiller des Mines de Béthune se divise naturellement en deux régions séparées par la zone faillée connue sous le nom de faille Reumaux. Au nord de cet accident les travaux de mines ont été menés dans l'aire de trois fosses: la fosse n° 4, où l'extraction est depuis longtemps arrêtée, a été ouverte au milieu de cette région septentrionale; la fosse n° 8 permet d'exploiter le terrain houiller au nord du bassin et dans le voisinage de la concession de Lens et c'est un fait hors de doute, d'après M. Soubeiran (1898, p. 84, que le faisceau de la fosse n° 8 de Bully-Grenay forme bien le prolongement du faisceau d'Haisnes. La fosse n° 9 est aussi placée au nord de la faille Reumaux, mais dans la partie occidentale de la concession, à proximité de la concession de Nœux. Au sud de la faille Reumaux 7 sièges d'exploitation ont été établis : les N^{os} 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10.

Les veines exploitées par la Compagnie des Mines de Béthune ont déjà fait l'objet de recherches ou études paléontologiques. Des contributions importantes à l'analyse de la flore des veines de Bully-Grenay ont été apportées par l'abbé Boulay (1879), par M. Zeiller (1888), aidés par les travaux de recherche de MM. les Ingénieurs, en particulier de M. Crépin. En 1898, M. Soubeiran a donné un tableau synoptique de la flore houillère de la concession de Grenay (région au sud de la faille Reumaux). Nous utiliserons tous ces documents et d'autres découverts ces dernières années au cours de nombreuses excursions.

Nous allons étudier les veines situées au nord de la faille Reumaux, nous chercherons à établir leurs relations avec les veines des concessions voisines, à l'est et à l'ouest; nous ferons ensuite la même étude d'analyse et de comparaison pour les veines qui se trouvent au sud de la faille Reumaux.

Digitized by Google

Concession

Digitized by Google

§ 2. RÉGION DE BULLY-GRENAY (Fig. 67).

Le terrain houiller des Mines de Béthune se divise naturellement en deux régions séparées par la zone faillée connue sous le nom de faille Reumaux. Au nord de cet accident les travaux de mines ont été menés dans l'aire de trois fosses: la fosse n° 4, où l'extraction est depuis longtemps arrêtée, a été ouverte au milieu de cette région septentrionale; la fosse n° 8 permet d'exploiter le terrain houiller au nord du bassin et dans le voisinage de la concession de Lens et c'est un fait hors de doute, d'après M. Soubeiran (1898, p. 84), que le faisceau de la fosse n° 8 de Bully-Grenay forme bien le prolongement du faisceau d'Haisnes. La fosse n° 9 est aussi placée au nord de la faille Reumaux, mais dans la partie occidentale de la concession, à proximité de la concession de Nœux. Au sud de la faille Reumaux 7 sièges d'exploitation ont été établis : les N^{os} 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10.

Les veines exploitées par la Compagnie des Mines de Béthune ont déjà fait l'objet de recherches ou études paléontologiques. Des contributions importantes à l'analyse de la flore des veines de Bully-Grenay ont été apportées par l'abbé Boulay (1879), par M. Zeiller (1888), aidés par les travaux de recherche de MM. les Ingénieurs, en particulier de M. Crépin. En 1898, M. Soubeiran a donné un tableau synoptique de la flore houillère de la concession de Grenay (région au sud de la faille Reumaux). Nous utiliserons tous ces documents et d'autres découverts ces dernières années au cours de nombreuses excursions.

Nous allons étudier les veines situées au nord de la faille Reumaux, nous chercherons à établir leurs relations avec les veines des concessions voisines, à l'est et à l'ouest; nous ferons ensuite la même étude d'analyse et de comparaison pour les veines qui se trouvent au sud de la faille Reumaux.

Digitized by Google

Concession

Digitized by Google

Digitized by Google

I

Terrain houiller au nord de la faille Reumaux.

Fosse N° 8. (voir la carte, fig. 67).

Elle atteint les veines situées le plus au nord de la concession. Un sondage, entrepris à 301 mètres à l'ouest de la fosse, a rencontré des schistes souvent gréseux, des grès entre 50 et 60 mètres, des schistes terreux et pyriteux à 75 mètres ; il a été arrêté à 88 mètres dans des schistes pyriteux couleur encre de Chine. Quelques folioles de *Nevropteris*, des traces de *Stigmaria* sont les seuls fossiles reconnus. Nous étudierons les veines du nord au sud : N° 3, Adrienne, Gabrielle, Mélanie, N° 12, N° 13.

Veine N° 3 :

Sphenopteris Hœninghausi Brongt.
Nevropteris heterophylla »
Bothrostrobus Olryi Zeill.
Calamites Suckowi Brongt.
» *ramosus* Art.
Annularia radiata Brongt. a.c.

Veine Adrienne, à 305 m. :

Toit gréseux à *Calamites*.

Veine Gabrielle. — Rocs gréseux, à $0^m,20$ de la veine ; étage de 420 m. :

Mariopteris muricata Schl.
Alethopteris decurrens Art.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Lepidophyllum.

Veine Mélanie :

Cordaites.
Stigmaria ficoïdes St.

Veine N° 13 :

Nevropteris heterophylla Brongt.
» *obliqua* »
» *flexuosa* Sternb.
Pecopteris pennæformis Brongt
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Cordaites principalis Germ. sp.
Cordaicarpus.
Asterophyllites equisetiformis Schl.
Calamites Suckowi Brongt.
» *Cisti* »
Sigillaria rhytidolepis Corda.
» cf. *Darreuxi* Brgt.
» *elongata* »
» *rugosa* »

Digitized by Google

FOSSILES DES TERRIS (1).

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» *Laurenti* Andr.
Crossotheca Hæninghausi Brongt.
Sphenopteris (Boweria) schatzlarensis Stur. sp.
Palmatopteris furcata Brongt. f. *spinosa.*
Corynepteris Sternbergi Ettingsh.
Pecopteris Volkmanni Sauv.
» *dentata* Brongt.
» *pennaeformis* Brongt.
» *Miltoni* Art. a.c.
Nevropteris obliqua Brongt. c.
» *Schlehani* Stur.
» *heterophylla* Brongt.
» » » f. *Loshi.*
» *gigantea* Stern.
Nevropteris flexuosa Stern.
Lonchopteris rugosa Brongt. n.r.
Alethopteris decurrens Art.
» *lonchitica* Schl. a.c.
» *Darreuxi* Brongt. a.c.
Annularia radiata Brongt. sp.
Asterophyllites equisetiformis Schl.
Sigillaria mamillaris Brongt.
» *scutellata* »
» *elongata* »
» *rugosa* »
» cf. *Darreuxi* »
Lepidodendron Haidingeri Ettingsh.
» *aculeatum* Sternb.
Lepidophloïos laricinus » a.c.
Lepidophyllum lanceolatum L. et H.
Cordaicarpus.

Observations. — Nous avons plusieurs fois trouvé des inflorescences de Ptéridospermées. Nous en avons décrit certaines sous le nom de *Potoniea adiantiformis* Zeill. (A. Carpentier. 1911. p. 13. pl. 16., fig. 1.) et nous avons maintes fois trouvé des organes fortement striés plus allongés que les *Potoniea adiantiformis* et qui doivent aussi appartenir à des inflorescences de *Ptéridospermées.*

Le *Linopteris neuropteroïdes* de Gutbier a été trouvé sur les anciens terris.

Fosse N° 4. (planche B, fig. 3).

Jusque vers 1877, la Compagnie des Mines de Béthune a exploité par la fosse N° 4 des charbons demi-gras (15 à 19 %

(1) La plupart de ces empreintes doivent provenir du toit de la veine N° 13.

Digitized by Google

de matières volatiles). L'allure des veines est très irrégulière, elles sont plissées et souvent cassées. L'étude méthodique de la flore n'a pas été faite. M. Crépin, en 1878, a signalé incidemment le *Sphenopteris Hoeninghausi* Brongt. au toit d'une veine du nord. Nous trouvons dans la Flore fossile de M. Zeiller (1888) les documents suivants :

Bowette nord de la fosse N° 4 : *Sphenopteris* (*corynepteris*) *coralloïdes* Gutb.
Veine Saint-Paul : *Nevropteris gigantea* Stern.
» Sainte-Adeline : » *flexuosa* »
» » » *heterophylla* Brongt.
» » *Lepidodendron obovatum* Sternb.

En 1908, nous avons pu recueillir sur les très anciens déblais :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Nevropteris heterophylla »
» *obliqua* »
» *gigantea* Sternb.
Mariopteris muricata Schl. c.
Lonchopteris Bricei Brongt.
Calamites Suckowi »
» *undulatus* »
Annularia radiata Brongt. sp.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.sp.

Ces dernières années, des travaux de recherches ont été dirigés au nord de l'aire de la fosse N° 4. Une bowette a rencontré plusieurs veines A, B, C, dessinant un petit pli synclinal. (planche B, fig. 3).

Veine A :

Nevropteris tenuifolia Sch. avec *Spirorbis pusillus.* c.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Linopteris obliqua Bunb.
Linopteris Münsteri Eichw.
Alethopteris Serli Brongt.
Cyclocarpus sp.

Veine B :

Calamites Cisti Brongt.
» *ramosus* Art.
Linopteris obliqua Bunb.

Veine C :

Nevropteris tenuifolia.
Linopteris obliqua Bunb.
Calamites.

Digitized by Google

Fosse N° 9. (Planche C, fig. 1).

Une zone de brouillage dénommée cran de Sailly depuis longtemps reconnue dans la concession de Nœux, traverse l'aire de la fosse N° 9, suivant une direction W. N.W-E.S.E.

RÉGION AU NORD DU CRAN DE SAILLY.

Les veines sont étudiées du nord au sud :

Veine Désiré, étage de 200 ; toit gréseux à *Estheria.*

Sainte-Barbe du Nord. — Etage 251 :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Alethopteris decurrens Art.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Calamites Cisti Brongt.
» *cruciatus* Sternb.
Asterophyllites aff. *lycopodioïdes* Zeill.
Annularia radiata Brongt.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Lepidodendron aculeatum »
Sigillaria.

Veine Saint-Eloi :

Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Cordaites.
Nevropteris heterophylla Brongt.

Veine Saint-Marc :

Sphenophyllum cuneifolium Sternb
Asterophyllites aff. *lycopodioïdes* Zeill.
» *longifolius* Sternb.
Calamites Suckowi Brongt.
» *undulatus* Sternb.

Entre Saint-Marc et Geneviève, signalons en passant un banc de poudingue (de 0^{m},20 d'épaisseur) à pâte quartzo-feldspathique, à galets de carbonate de fer lithoïde et fragments de houille.

Veine Geneviève :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Pecopteris Milloni Art. sp.
Nevropteris gigantea Sternb.
Nevropteris tenuifolia Schloth.
Linopteris obliqua Bunb. a. c.
Annularia stellata Schl. ?

Digitized by Google

Veine Valentine :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Pecopteris Miltoni Art. sp.
Calamites Suckowi Brongt.

Veine A :

Nevropteris gigantea Stern.
Pecopteris Miltoni Art. sp.

Veine Suzanne :

Mariopteris muricata Schl.
Alethopteris Serli Brongt.
Linopteris obliqua Bunb. c.
Nevropteris heterophylla Brongt.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.
Calamites.
Trigonocarpus sporites Weiss.
Hexapterospermum Boulayi n. sp. c.

Veine J :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Nevropteris heterophylla »
Linopteris obliqua Bunb. c.

Passée au-dessus de Louise :

Calamites.

Veine Louise :

Linopteris obliqua. Bunb. c.
Sigillaria. c.

Passée sous Simone :

Schistes à *Estheria,* à 10 cm. du charbon.

Veine Simone :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» *furcata* Brongt. f. *spinosa.*
Alethopteris Serli Brongt.
Linopteris obliqua Bunb.
Calamites Suckowi Brongt.
Sphenophyllum cuneifolium Stern.
» *emarginatum* Brongt.
Annularia radiata Brongt. sp.
» *sphenophylloïdes* Zenk. sp.
Asolanus camptotænia Wood.
Lepidodendron.

Digitized by Google

RÉGION AU SUD DU CRAN DE SAILLY (planche C, fig. 2).

Le faisceau dit de la veine Jeanne, exploité au sud du cran de Sailly, dessine un pli synclinal à bord sud redressé. On y distingue, en commençant par les plus inférieures, les veines : N^{os} 6, 5, 4, 3, 2, 1, veine Jeanne.

Veine N^{o} 6 :

Nevropteris.
Alethopteris Serli Brongt. a. c.
Alethopteris Grandini Brongt. sp.
Calamites Suckowi Brongt.

Veine N^{o} 5 :

Nevropteris heterophylla Brongt.
Linopteris obliqua Bunb. c.
Annularia radiata Brongt. sp.
Lepidodendron aculeatum Sternb.
Hexapterospermum Boulayi n. sp. c.

Les graines *(Hexapterospermum)* abondent dans des schistes noirâtres, à 0^{m},10 et 0^{m},20 de la veine.

Veine N^{o} 4 :

Mariopteris muricata Schl.
Nevropteris tenuifolia »
Linopteris obliqua Bunb.
Calamites approximatus.
Lepidodendron obovatum Sternb.
» *aculeatum* »
Sigillaria reniformis Brongt.
» *tessellata* »
» *lævigata* »
Hexapterospermum Boulayi n. sp. c.
Trigonocarpus sporites Weiss.

On trouve de nombreuses graines que nous avons rangées dans le genre *Hexapterospermum,* à 0^{m},15 de la veine, dans des schistes noirâtres où gisent pêle-mêle des folioles du *Linopteris obliqua* Bunb.

Veine N^{o} 3 :

Le toit de cette veine est cuerelleux. Son mur à *Stigmaria ficoïdes* est supporté par des schistes à *Estheria.*

Linopteris obliqua Bunb.
Asterophyllites equisetiformis Schl. sp.
Cordaites borassifolius Sternb. sp.

Digitized by Google

Veine N° 2 :

Mariopteris muricata Schl.
Alethopteris Serli Brongt.
Linopteris obliqua Bunb.
Calamites Suckowi Brongt.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.

Sigillaria lævigata Brongt.
» *tessellata* »
» *mamillaris* »
Hexapterospermum Boulayi n. sp.

Veine N° 1 :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» *artemisiæfolioïdes* Crép.
Mariopteris muricata Schloth.
Nevropteris heterophylla Brongt.

Nevropteris gigantea Sternb.
» *rarinervis* Bunb.
Linopteris obliqua »
Sphenophyllum cuneifolium Sternb

Veine Jeanne :

Sphenopteris obtusiloba Brongt.
» *quadridactylites* Gutb
Pecopteris Miltoni Art. sp.
Nevropteris Scheuchzeri Hoffm.
Linopteris obliqua Bunb.
Trigonocarpus.

Calamites Cisti Brongt.
» *Suckowi* Brongt.
Asterophyllites equisetiformis Schl.sp.
Sphenophyllum emarginatum Brongt.
Rhabdocarpus.
Cyclocarpus.

Conclusions sur le Houiller des Mines de Béthune au nord de la faille Reumaux.

1. Nous devons distinguer nettement les veines exploitées au N° 8 et N° 4 de Béthune et les veines du faisceau de Geneviève ou de Jeanne de la fosse N° 9.

2. Il est naturel de chercher le prolongement des veines du N° 8 dans l'ancienne concession de Douvrin (Lens) ou dans les veines de Meurchin.

A Douvrin, M. Zeiller signale de la fosse N° 6 (Mines de Lens) : *Mariopteris muricata*, *Lepidodendron rimosum*, *Sigillaria ovata* dans une bowette méridionale, *Calamites Suckowi* (veine N° 3), *Nevropteris flexuosa* (veine N° 6) et

Digitized by Google

Alethopteris lonchitica (veine N° 20). Les documents sont trop peu nombreux pour permettre de tirer quelque conclusion. Il est cependant intéressant de noter qu'en 1876, l'abbé Boulay a découvert à Douvrin : *Nevropteris heterophylla* Brongt. f. *tenuifolia* Boul. *Calamitina Gœpperti*, *Sigillaria rhytidolepis* Corda, *S. elongata*, *S. rugosa*, *S. Davreuxi*, *Lepidodendron obovatum*. Nous observons les mêmes formes de *Sigillaria* à Douvrin et au N° 8 de Béthune (veine N° 13).

Les veines de Meurchin sont mieux connues au point de vue paléontologique. M. Zeiller y signale du nord au sud :

Veine	Fosses	
Saint-Louis	N° 1	*Diplothmema furcatum* Brongt. sp.
»	»	*Alethopteris decurrens* Art. sp.
»	»	*Nevropteris heterophylla* Brongt,
»	»	» *Schlehani* Stur.
»	»	*Calamites undulatus* Sternb.
»	»	*Lepidodendron ophiurus* Brongt. sp.
»	»	*Sigillaria mamillaris* Brongt.
Saint-Charles	N° 1.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.
»	»	» *trifoliolata* Art. sp.
»	»	» *Souichi* Zeill.
»	N° 3.	*Mariopteris Dernoncourti* Zeill.
»	N° 1.	*Pecopteris Miltoni* Art. op.
»	»	» *plumosa* » »
»	N° 3.	*Alethopteris decurrens* Art. sp.
»	N° 1.	» *lonchitica* Schl. sp.
»	N° 3.	*Lonchopteris rugosa* Brongt.
»	N° 1.	*Nevropteris heterophylla* Brongt.
»	»	*Cyclopteris orbicularis* »
»	»	*Asterophyllites grandis* Sternb.
»	N° 3.	*Lepidodendron obovatum* »
»	N° 1.	» *ophiurus* Brongt. sp.
»	»	*Bothrodendron punctatum* Lindl. et Hutt.
»	»	*Lepidophyllum lanceolatum* Lindl. et Hutt.
»	»	*Sigillaria elongata* Brongt.

Digitized by Google

Veine	Fosse	
Saint-Alexandre	N° 3.	*Sphenopteris trifoliolata* Art. sp.
»	»	» *quadridactylites* Gutb.
»	»	» *Souichi* Zeill.
»	»	» *Essinghi* Andr.
»	»	» *Sternbergi* Ettingsh.
»	»	*Diplothmema furcatum* Brongt. sp.
»	»	*Mariopteris muricata* Schl.
»	»	*Pecopteris Volkmanni* Sauv.
»	»	» *pennaeformis* Brongt.
»	»	*Alethopteris decurrens* Art. sp.
»	»	» *lonchitica* Schl.
»	»	*Lonchopteris rugosa* Brongt.
»	»	*Nevropteris gigantea* Sternb.
»	»	» *heterophylla* Brongt.
»	»	*Calamites undulatus* Sternb.
»	»	» *ramosus* Art.
»	»	*Asterophyllites longifolius* Sternb.
»	»	*Lepidodendron aculeatum* »
»	»	» *obovatum* »
»	»	» *rimosum* »
»	»	» *ophiurus* Brongt. sp.
	N° 1.	*Bothrodendron punctatum* L. et H.
	»	*Sigillaria ovata* Sauv.

Soulignons l'étroite ressemblance de la flore des veines précitées de Meurchin et de celles du N° 8 de Béthune ; de part et d'autre nous remarquons : les *Sigillaria* de la forme *elongata* ; les *Alethopteris decurrens* et *lonchitica* ; *Nevropteris Schlehani* ; les *Pecopteris pennæformis*, *Miltoni* et *Volkmanni* ; *Lonchopteris rugosa* ; *Diplothmema furcatum*.

3. Ce que nous connaissons de la flore des veines, autrefois exploitées au N° 4 des Mines de Béthune, autorise à y admettre la récurrence, par suite de plis, des veines contemporaines du N° 13 ou des veines Saint-Charles, Alexandre, de Meurchin. Citons comme significative la présence des *Corynepteris* et de *Lonchopteris Bricei*.

Digitized by Google

4. Les veines exploitées par la fosse N° 9 des Mines de Béthune se distinguent de prime abord en deux faisceaux. Le faisceau de Geneviève ou de Suzanne, à *Linopteris obliqua* commun dès la base, se place dans la zone supérieure, C de M. Zeiller.

Les veines inférieures à Geneviève : Désirée, Sainte-Barbe, Saint-Éloi, Saint-Marc ont en commun avec les veines précédemment étudiées de Meurchin : *Sphenopteris obtusiloba, Alethopteris decurrens, Asterophyllites longifolius.* Jusqu'à présent nous n'y avons pas trouvé de *Lonchopteris.*

5. Les veines inférieures à Geneviève doivent se prolonger vers l'ouest dans la partie nord de la concession de Nœux et de l'aire de la fosse N° 6 (Mines de Vicoigne et Nœux, Pas-de-Calais). La flore du faisceau du nord de la fosse N° 6 nous est inconnue. En 1912, nous avons observé sur les terris de la nouvelle fosse des Mines de Nœux, à Verquin : *Sigillaria scutellata, Sphenopteris obtusiloba* a c, *Oligocarpia Brongniarti, Alethopteris Davreuxi* a c, *Nevropteris heterophylla.*

A l'ouest de la concession de Nœux, à Vendin-lez-Béthune la flore est ainsi constituée :

Sphenopt. Hœninghausi Brongt. c. c.
Sphenopteris afl. *obtusiloba* Brongt.
Nevropteris heterophylla Brongt.
» *obliqua* »
Calamites undulatus Sternb.
» *ramosus* Artis.
Annularia radiata Brongt. sp.
Asterophyllites grandis Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium Sternb. sp.
var. *saxifragaefolium* Gœpp. c.
Bothrodendron minutifolium Boulay
sp. n.r.
Lepidophloïos.
Sigillaria aff. *mamillaris* Brongt.

Cette flore n'autorise pas à admettre la présence d'une zone B^1 B^2 à Vendin-lez-Béthune. Nous remarquons quelques points de ressemblance entre cette flore et celle de la veine N° 3, l'une des veines les plus septentrionales de la fosse N° 8 des Mines de Béthune.

Digitized by Google

6. Les veines du faisceau de Geneviève nous semblent supérieures à celles du faisceau demi-gras de Nœux, tel qu'il est connu par les travaux des fosses N° 6 et N° 3 de Nœux, dont nous examinerons la flore, d'après M. Zeiller et M. Paul Bertrand.

Les veines du faisceau demi-gras de Nœux sont de bas en haut : Désirée, Sainte-Barbe, Saint-Éloi, Saint-Marc.

R. Zeiller 1888	P. Bertrand 1908
Veine Désirée :	
Sphenopteris obtusiloba Brongt.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt. c.
Mariopteris muricata Schl.	*Mariopteris muricata* Schl. c.
Alethopteris Serli Brongt.	*Aleth. Serli* Brongt.
Lonchopteris Bricei Brongt.	
Nevropteris tenuifolia Schl.	*Nevr. pseudogigantea* Poton. c.
» *flexuosa* Sternb.	» *flexuosa* Sternb. c.
Calamites Suckowi Brongt.	
» *Cisti* Brongt.	
Sphenophyllum cuneifolium Sternb.	
Lepidodendron aculeatum Brongt.	*Lepidodendron.*
Bothrodendron minutifolium Boul.	*Bothr. minutifolium* Boul.
Sigillaria scutellata Brongt.	
» *elongata* »	
» *tessellata* »	
» *mamillaris* »	
Stigmaria ficoïdes Sternb. sp.	
Veine Sainte-Barbe :	
Sphenopt. obtusiloba Brongt.	*Sph. obtusiloba* Brongt. c.
» *trifoliolata* Art. sp.	
Mariopteris latifolia Brongt.	

Digitized by Google

R. Zeiller 1888.	P. Bertrand 1903.
Mariopteris muricata Schl.	*Mar. muricata* Schl.
Pecopteris Miltoni Art. sp.	
» *plumosa* Art.	
Alethopteris Serli Brongt.	
Nevropteris Scheuchzeri Hoffm.	*Nevr. pseudogigantea* Poton. c.
» *flexuosa* Sternb.	» *flexuosa* Sternb
Megaphyton frondosum Artis.	
Calamites Suckowi Brongt.	
Asterophyllites equisetiformis Schl.	
Sphenophyllum emarginatum Brongt.	
Lepidodendron aculeatum »	
Sigillaria tessellata »	*Sigillaria.*
» *mamillaris* »	
Sigillariostrobus Goldenbergi O. Feist.	

Veine Saint-Marc.

Mariopteris latifolia Brongt.	
» *acuta* »	
Nevropteris rarinervis Bunb.	
Cyclopteris orbicularis Brongt.	
Annularia radiata »	

Les *Sphenopteris obtusiloba, Mariopteris latifolia, Nevropteris pseudogigantea, Alethopteris Serli* sont fréquents dans ces veines. On n'y a pas découvert de *Linopteris;* le genre *Lonchopteris*, que M. Zeiller a signalé à la fosse N° 1 de Nœux (veine Antoine, faisceau gras), est représenté dans cette flore par le *Lonch. Bricei.*

Digitized by Google

II.

Terrain houiller des Mines de Béthune au sud de la faille Reumaux (fig. 67).

Les veines de houille, au sud de la faille Reumaux, ondulent légèrement jusqu'à la faille de Bully ; cet accident qui passe à peu près à égale distance des fosses N° 6 et N° 1 et qui a sensiblement une direction W.N.W-E. S. E, délimite au nord les terrains renversés de la partie méridionale de la concession. Nous nous proposons d'étudier les veines au sud de la faille Reumaux, en commençant par les travaux des fosses les plus voisines de cette faille. Nous parcourrons successivement l'aire des fosses N^os^ 3, 7, 2, 6, 5, 1, 10. Les veines ont reçu divers noms au fur et à mesure de leur exploitation, ce qui augmente la difficulté des études de parallélisme ou de raccordement des veines ou faisceaux. Voici, d'après un communiqué de la Compagnie des Mines de Béthune, les dénominations récentes des principales veines, et placés entre parenthèses les noms anciens, en commençant par les veines les plus inférieures : Saint-Victor ; Marcel ; Caroline ; N° 3 ; Saint-Ignace (N° 19 à la fosse N° 2, Marie à la fosse N° 3) ; Thérèse ; Christian (Désiré à la fosse N° 3 et N° 18 à la fosse N° 2) ; Sainte-Alice (Pouilleuse à l fosse N° 3 et N° 17 à la fosse N° 2) ; Madeleine (Longterne à la fosse N° 3 et N° 16 à la fosse N° 2) ; Saint-Henri (Saint-Firmin à la fosse N° 3 ou veine N° 15) ; Casimir (veine N° 13) ; Marguerite (veine N° 14) ; N° 7 ; Intermédiaire (N° 6) ; Olivier (N° 5) ; Saint-Vincent (N° 3) ; Héloïse (N° 2) ; Symphorien (Saint-Marc des fosses N^os^ 2, 3, 6, veine N° 9 de la fosse N° 2) ; Saint-Jean-Baptiste (N° 10, Saint-Joseph à la fosse N° 5, N° 11 ou 12 à la fosse N° 2, Saint-Amédée de la fosse N° 1) ; Petite Marie Talabot ou Saint-Joseph ; Sainte-Barbe (Marie Talabot fosses N^os^ 1, 2, 3, 6 et Saint-Constant à la fosse N° 1) ; Saint-Alexis (Saint-Augustin de la fosse N° 2) ; Charlotte ; Théodore ; Saint-Luc ; Saint-Pierre ; Petit-Saint-Jean ; Saint-Jean (Sainte-Sophie de la fosse N° 6) ; Saint-André.

Digitized by Google

Fosse N° 3 (Pl. C, fig. 3).

		R. Zeiller 1888.	Observations (1)
Veine	*Cordaites*.....		+
Saint-Victor.	*Cordaicarpus*.....		+
Veine Marcel.	*Sphenopteris*		a.c.
»	*Mariopteris muricata* Schl.....		+
»	» *latifolia* Brongt.....		+
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.....		+
»	» *obliqua* Brongt..... ..		+
»	» *tenuifolia* Schloth.....		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....		+
»	*Calamites undulatus* Sternb		+
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl.....		+
»	*Lepidostrobus*.....		+
»	*Sigillaria tessellata* Brongt.....		+
»	» *lævigata*.....		+
»	» *mamillaris*		+
»	*Rhabdocarpus*		+
»	*Cordaites*.....		+
Veine Caroline.	*Sphenopteris chærophylloïdes* Brongt...	+	
»	*Oligocarpia Gutbieri* Gœpp..... ...		+
»	*Dactylotheca plumosa* Art. sp.....		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.	+	
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.....		+
»	*Sigillaria scutellata* Brongt	+	
Veine N° 3.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt..	+	+
»	» *nevropteroïdes* Boul.....		+
»	*Corynepteris coralloïdes* Gutb.....		+
»	» *Essinghi* Andr.....		+
»	*Sphenopteris Cœmansi* »	+	+
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+	+
»	» *dentata* Brongt.....	+	+
»	*Mariopteris latifolia* Brongt.....		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+	+
»	» *Grandini* Brongt. sp.....		+
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.....	+	+

(1) Ces observations ont été faites par l'abbé Boulay (1876) ou par nous.

Digitized by Google

		R. Zeiller 1888.	Observations.
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	+	+
»	*Sphenophyllum majus* Bronn. sp.....	+	
»	*Calamites Suckowi* Brongt.....		+
»	» *undulatus* Sternb.....	+	
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp..	+	+
»	» *grandis* Sternb.....	+	
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.....		+
»	*Sigillaria lævigata* Brongt.....		+
»	» *tessellata* Brongt.....		+
»	*Sigillariostrobus Goldenbergi* O. Feistm.	+	
»	*Cordaites borassifolius* Stern. sp.....	+	
»	*Lepidodendron dichotomum* Sternb.....	+	
Passée de	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+	
veine N° 3.	*Linopteris Münsteri* Eichw. sp.....	+	
Saint-Ignace.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+	+
»	» *herbacea* Boulay	+	
»	» *spinosa* Gœpp.....	+	
»	» *artemisiæfolioïdes* Crép...		+
»	» (*Crossotheca*) *Crepini* Zeill.		+
»	*Mariopteris latifolia* Brongt.....	+	+
»	» *muricata* Schl.....	+	+
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp..... ..	+	+
»	» *plumosa* »		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+	
»	*Nevropteris Scheuchzeri* Hoffm.....		+
»	» *gigantea* Sternb.....	+	
»	» *heterophylla* Brongt.....	+	
»	» *tenuifolia* Schloth. sp.....	+	+
»	» *rarinervis* Bunb.....	+	
»	» *obliqua* Brongt. sp.....		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	+	+
»	» *Münsteri* Eichw.....		+
»	*Calamites ramosus* Art.....	+	+
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.....	+	+
»	» *sphenop ylloïdes* Zenk.....	+	+
»	*Sphenophyllum ema ginatum* Brongt....	+	+
»	*Sigillaria mamillar is* Brongt.....		+
»	*Lepidodendron dichotomum* Sternb.....		+

Digitized by Google

		R. Zeiller 1888.	Observations.
»	*Lepidodendron*.....		+
»	*Sigillaria reniformis* Brongt.....	+	
»	» *tessellata* »	+	
»	» *principis* Weiss.....	+	
»	*Carpolithes Gutbieri* Gein. (Boulay)....		+
Veine	*Mariopteris muricata* Schl.....		+
Thérèse.	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+	+
»	» aff. *Grandini* Brongt. sp...		
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....		
»	» *Münsteri* Eichw.....		+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp..		+
»	» *emarginatum* Brongt.....		+
»	*Trigonocarpus Nœggerathi* Sternb. sp...	+	+
Veine	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....		+
Christian.	» *Cœmansi* Andr.....		+
»	» *Bronni* Gutb.....		+
»	*Mariopteris latifolia* Brongt.....	+	+
»	» *muricata* Schl.....	+	+
»	*Aphlebia crispa* Gutb. sp.....	+	+
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+	c
»	» *plumosa* »		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+	c
»	*Nevropteris Scheuchzeri* Hoffm.....		+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Stern.....		»
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schloth...		+
»	*Calamites Suckowi* Brongt.....		+
»	*Sigillaria lævigata* »		+
»	» *reniformis* »		+
»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.....		
»	» *obovatum* »		
»	» *dichotomum* »		+
»	*Lepidophyllum triangulare* Zeill.....		
»	*Trigonocarpus ventricosus* Gœpp. et Fiedl.....		+
Veine	*Sphenopteris spinosa* Gœpp.....	+	
Saint-Alice.	*Pecopteris plumosa* Art. sp.....	+	
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.....	+	
»	» *tenuifolia* Schl.....	+	

Digitized by Google

		R. Zeiller 1888.	Observations.
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.		
»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.		+
Veine	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.		+
Madeleine.	» *Cæmansi* Andr.		+
»	» *stipulata* Gutb.		+
»	*Crossotheca Crepini* Zeiller.		+
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.	+	+
»	» *tenuifolia* Schl.	+	+
»	» *Scheuchzeri* Hoffm.		+
»	» *heterophylla* Brongt.	+	
»	» *obliqua* Brongt. sp.		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.	+	+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.	++	+
»	*Calamites undulatus* Sternb.	+	+
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.	+	+
»	» *sphenophylloïdes* Zenk.		+
»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.	+	
»	*Sigillaria elongata* Brongt.	+	
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Brongt.	+	
»	» *emarginatum* »		+
Veine	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.		+
Saint-Henri.	» *Cæmansi* Andr.		+
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt		+
»	» *decurrens* Art. sp. ?		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.		+
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl.		+
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.		+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb.		+
»	» *emarginatum* Brongt.		+
»	*Trigonocarpus Nœggerathi* Brongt.		+
Veine Casimir.	*Corynepteris coralloïdes* Gutb.		+
»	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.		+
»	*Crossotheca Crepini* Zeiller.		+
»	*Pecopteris crenulata* Brongt.		+
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt.		+
V. Symphorien	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.	+	+
»	» *Cæmansi* Andr.	+	+
»	*Sigillaria tessellata* Brongt.		+
Saint-Luc (?)	*Sphenopteris nevropteroïdes* Boulay.		+

Digitized by Google

Fosse N° 7 (Planche B, fig. 3).

Les veines dessinent une voûte surbaissée dans l'aire de la fosse N° 7. Nous en commençons l'étude par les plus anciennes.

		R. Zeiller 1888.	Observations.
		—	—
Veine Marie (?)	*Nevropteris heterophylla* Brongt.	+	
Veine Christian	*Sphenopteris Bronni* Gutb		+
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp	+	c.
»	» *plumosa* » »	+	+
»	*Aphlebia crispa* Gutb. sp.	+	
»	*Calamites Suckowi* Brongt.	+	c.
»	*Asterophyllites equisetiformis* Sternb. sp.	+	+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp.		+
»	*Sigillaria tessellata* Brongt.	+	+
»	» *lævigata* »	+	+
»	» *reniformis* »	+	+
»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.	+	
»	» *Haidingeri* Ettingsh.	+	
»	*Carpolithes*		+
Veine	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.	+	c.
Madeleine.	» *Cœmansi* Andr.		+
»	*Corynepteris coralloïdes* Gutb.		+
»	*Oligocarpia Brongniarti* Stur.	+	
»	*Renaultia* (?) *chærophylloïdes* Brongt.		+
»	*Crossotheca Crepini* Zeill.		+
»	*Mariopteris*		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.		+
»	» *Grandini* Brongt.		+
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.		+
»	» *tenuifolia* Schloth.		+
»	» *Scheuchzeri* Hoffm.		+
»	» *heterophylla* Brongt.	+	
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt.	+	+
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk.	+	+
»	» *radiata* Brongt. sp.	+	+
»	*Pinnularia columnaris* Art. sp.	+	
»	*Lepidodendron dichotomum*		+
»	» *aculeatum* Sternb.		+
»	*Lepidophloïos laricinus* Sternb.		+

Digitized by Google

		R. Zeiller. 1888.	Observations.
»	*Sigillaria tessellata* Brongt.....		+
»	*Trigonocarpus Schultzi* Gœpp. et Berg.		+
Saint-Vincent.	*Mariopteris muricata* Schloth.....		+
	Nevropteris tenuifolia »		+
	Pecopteris Miltoni Art. sp.....		+
Symphorien.	*Lepidodendron aculeatum* Brongt.....		+
Passée sous Marie Talabot.	*Sigillaria mamillaris* Brongt.....	+	

Notons sur les terris de la fosse N° 7 la fréquence de l'*Alethopteris Serli*, *Linopteris obliqua*, *Sigillaria mamillaris* et *S. tessellata* et surtout la présence constatée quelquefois de *Sphenopteris avoldensis* Stur. sp. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce dernier fossile.

Fosse N° 2.

Les dénominations des veines ont été à diverses reprises modifiées. Il paraît plus prudent de donner les déterminations de M. Zeiller et de faire connaître ensuite les résultats des recherches de M. l'ingénieur Crépin. Ces résultats se complètent : M. Zeiller a déterminé des empreintes provenant des veines inférieures de N° 17 à St-Jean-Baptiste et les recherches de M. Crépin ont spécialement pour objet les veines supérieures.

FLORE DES VEINES DE LA FOSSE N° 2, DES VEINES INFÉRIEURES AUX SUPÉRIEURES.

Veine N° 17 ou veine Ste-Alice.	*Nevropteris rarinervis* Bunb.
»	*Alethopteris Serli* Brongt.
Veine N° 16, Madeleine.	*Mariopteris latifolia* Brongt.
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.
»	*Alethopteris Serli* Brongt.
Veine ? à 283 m.	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.
Veine N° 7.	*Corynepteris coralloïdes* Gutb.
»	*Mariopteris muricata* Schloth.
»	*Linopteris obliqua* Bunb.
Veine N° 1,	*Corynepteris coralloïdes* Gutb.

Digitized by Google

Passée sous St-Jean-Baptiste.	*Nevropteris heterophylla* Brongt.
Saint-Jean-Baptiste.	*Sphenopteris nevropteroïdes* Boul.
»	*Mariopteris muricata* Schloth.
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.
»	*Linopteris obliqua* Bunb.
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schloth. sp.
»	*Sigillaria mamillaris* Brongt.
Passée sous Saint-Augustin.	*Annularia stellata* Schloth. sp.
Saint-Augustin.	*Nevropteris Scheuchzeri* Hoffm

		Zeiller 1888.
Saint-François.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.	+
»	*Pecopteris pennæformis* »	+
»	*Alethopteris Serli* »	+
»	» *Grandini* »	ac.
»	*Nevropteris heterophylla*	+
»	» *Scheuchzeri*	+
»	*Calamites Suckowi*	+
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk.	+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb.	+
»	» *emarginatum* Brongt.	+
»	*Lepidophloïos laricinus* Sternb	+
»	*Sigillaria elongata* Brongt	c.
»	» *scutellata* »	c.
»	*Sigillariostrobus Goldenbergi* O. Feistm	+
»	*Trigonocarpus Schultzi* Gœpp. et Berg.	+
»	» *sporites* Weiss.	+
Saint-Antoine.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt	+
»	*Sphenopteris*	+
»	*Mariopteris muricata* Schl	ac.
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.	ac.
»	» *rarinervis* Bunb	ac.
»	» *Scheuchzeri* Hoffm.	+
»	*Linopteris obliqua* Bunb	c.
»	*Calamites Suckowi* Brongt.	+
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.	+
»	» *stellata* Schl. sp.	+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp	+
»	» *emarginatum* Brongt.	+
»	*Sigillaria tessellata* Brongt	ac.
»	» *laevigata* »	ac.
»	*Trigonocarpus Schultzi* Gœpp. et Berg.	+

Digitized by Google

Saint-Emile.	Schistes fins à *Anthracomya*, à 2 centimètres de la houille.....	
Saint-Félix.	*Calamites* dans des schistes tourmentés.....	
Saint-Lucien.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	c.
»	*Alethopteris Serli* »	c.
»	*Nevropteris heterophylla* »	c.
»	*Mariopteris muricata* Schl.....	c.
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp.....	+
»	» *emarginatum* Brongt.....	+
»	*Calamites Suckowi* Brongt	+
»	*Lepidodendron*.....	+
Olivier.	Schistes fins à *Anthracomya* à 3 $^{c}/_{m}$ de la veine.	
»	Schistes gréseux au-dessus avec :	
»	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+
»	» (*oligocarpia*) *Brongniarti* Stur...	+
»	» *herbacea* Boul.....	+
»	» *furcata* Brongt. sp..	+
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....	c.
»	» *rarinervis* Bunb..... ...	+
»	*Linopteris obliqua* »	+
»	*Cyclopteris orbicularis* Brongt	+
»	*Megaphyton approximatum* L. et H.....	+
»	*Calamites Suckowi* Brongt.....	+
»	» *Cisti* »	+
»	» *undulatus* Sternb.....	+
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk.....	+
»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.....	+
»	*Sigillaria reniformis* Brongt.	c.
»	*Asolanus camptotænia* Wood.....	+
»	*Stigmaria ficoïdes* Sternb. sp.....	+
Saint-Vincent.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+
»	*Mariopteris muricata* Schl	+
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....	+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	c.
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb	+
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp.....	+
»	*Sigillaria lævigata* Brongt	+
»	» *scutellata* »	+
Petit St-Vincent.	Toit schisteux à *Anthracomya*.....	

Digitized by Google

Fosse N° 6. (pl. C, fig. 2).

		R. Zeiller 1888.	Observations.
		—	—
Veine Olivier.	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....		+
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....		+
»	*Lepidodendron lycopodioïdes* Stern.....		+
»	*Lepidostrobus*.....		+
»	*Lepidophyllum*.....		+

Ces empreintes ont été recueillies dans le toit gréseux d'Olivier. A 5 c/m de la houille des schistes fins contiennent des *Anthracosia*.

Saint-Joseph.	*Sphenopteris Bronni* Gutb.....		+
»	*Sigillaria Deutschi* Brongt.....		+
Passée sous Sainte-Barbe.	*Asolanus camptotænia* Wood.....	+	
Sainte-Barbe=	*Sigillaria mamillaris*.....		+
= Gde-Veine.	*Asolanus camptotænia*.....	+	
»	*Calamites cruciatus*.....	+	
St-Augustin (?)	*Sigillaria mamillaris*.....	+	
Saint-Jean.	*Sphenopteris obtusiloba*.....		c.
»	*Pecopteris*.....		+
»	*Linopteris obliqua*.....	+	+
»	*Calamites cruciatus*.....	+	+
»	*Sigillaria tessellata*.....		+
»	» *reniformis*.....		+
»	» *elongata*.....	+	
»	» *Deutschi*.....		
»	» *mamillaris*.....	+	
»	*Annularia radiata*.....		+
»	*Lepidodendron obovatum*.....		+
»	*Stigmaria ficoïdes*.....		+

Au toit de la veine Ste-Sophie (aujourd'hui Saint-Jean) l'abbé Boulay a observé de nombreux lits de schistes

Digitized by Google

charbonneux avec empreintes souvent mal conservées : stipes de *Fougères*, troncs de *Lepidodendron ;* l'un de ces troncs se terminait à sa partie inférieure en un *Stigmaria*.

Fosse N° 5.

		R. Zeiller 1888.	Observations.
Veine Symphorien.	*Sphenopteris* (*Crossotheca*) *Crepini* Zeill.		+
	» *trifoliolata* Art. sp.	+	
Entre Symphorien et St-Jean-Baptiste	*Sphenopteris* (*Crossotheca*) *Crepini* Zeill.		+
Saint-Joseph.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.		+
Saint-Jean-Baptiste.	*Sphenopteris neuropteroïdes* Boul.	+	
	» *quadridactylites* Gutb.	+	+
»	» *Gilkineti* Stur.	+	
»	» *Crepini* Zeill.		+
»	» *artemisiæfolioïdes* Crep.		+
»	*Mariopteris muricata* Schl.		+
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.	+	
»	» *plumosa* »	+	
»	*Linopteris Münsteri* Eichw. sp.	+	
»	» *obliqua* Bunb.	+	+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.	+	+
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp.	+	+
»	*Calamites Suckowi* Brongt.		+
»	» *Cisti* »	+	+
»	» *cruciatus* Sternb.	+	+
»	» *Gœpperti* Ettingsh.		+
»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.	+	
»	» *obovatum* »		+
»	» *dichotomum* »		+
»	*Sigillaria Deutschi* Brongt.	+	+
»	» *mamillaris* »		+
»	» *laevigata* »		+
»	» *reniformis* »		c.
»	» *principis* Weiss.	+	
»	» *tessellata* Brongt.	+	+
»	» *elongata* »	+	+
»	*Sigillariostrobus* sp.	+	
»	*Asolanus camptotoenia* Wood.	+	+
»	*Trigonocarpus Nœggerathi* Sternb. sp.		+
»	*Carpolithes* sp.		+

Digitized by Google

Les fossiles végétaux se trouvent à 0m,50 et 0m,60 de la veine. Plus haut et toujours dans le toit se remarque un lit de schiste noir très fin où l'on découvre des *Anthracomya*. (cf. P. Pruvost, 1911, p. 76).

		R. Zeiller 1888.	Observations.
		—	—
Sainte-Barbe.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+	+
»	» *nerropteroïdes* Boul.....	+	+
»	*Oligocarpia Brongniarti* Stur.....	+	
»	*Sphenopteris quadridactylites* Gutb.....	+	+
»	» *Gilkineti* Stur.....	+	
»	» *herbacea* Boul.....	+	
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+	c.
»	» *pennaeformis* Brongt.....	+	
»	» *integra* Andr.....	+	
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	+	
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+	
»	*Necropteris rarinervis* Bunb.....	+	+
»	*Calamites Suckowi* Brongt.....	+	
»	» *Cisti* »	+	+
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schloth.sp.	+	+
»	*Annularia radiata* Brongt. sp.....	+	
»	» *sphenophylloïdes* Zenk. sp...	+	+
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt...	+	
»	*Lepidophloïos laricinus* Sternb.....		a.c.
»	*Lepidodendron dichotomum* Sternb.....		+
»	» *aculeatum* »		+
»	*Lepidostrobus variabilis* L. et H.....	+	
«	*Sigillaria mamillaris* Brongt.....		+
»	» *reniformis* »	+	+
»	» *lævigata* »	+	+
»	» *tessellata* »	+	+
»	» *nudicaulis* Boulay.....	+	
»	» *Walchi* Sauv.....		+
»	*Sigillariostrobus Crepini* Zeill.....	+	
»	*Cordaites borassifolius* Sternb. sp.....	+	
»	*Carpolithes arcolatus* Boul. sp.....	+	+
Passée sous	*Calamites Suckowi* Brongt.....	+	
Saint-Alexis.	*Asolanus camptotænia* Wood.....	+	
»	*Stigmaria ficoïdes* Sternb.....	+	

Digitized by Google

		R. Zeiller 1888.	Observations.
		—	—
Saint-Alexis.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+	+
»	*Oligocarpia Brongniarti* Stur.....	+	
»	*Sphenopteris artemisiæfolioïdes* Crep...	+	+
»	» *spinosa* Gœpp.....	+	
»	» *Zeilleri* Stur.....	+	+
»	*Diplothmema furcatum* Brongt. sp.....		+
»	*Mariopteris sphenopteroïdes* Lesq.....	+	
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+	
»	» *plumosa* Art. sp.....	+	
»	*Nevropteris Scheuchzeri* Hoffm.....	+	
»	» *heterophylla* Brongt.....	+	
»	» *obliqua* Brongt. sp.....		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	+	+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+	+
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp..		+
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk. sp...	+	+
»	*Calamites Cisti* Brongt.....	+	+
»	» *Suckowi* Brongt.....		+
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt....	+	+
»	» *cuneifolium* Sternb. sp..	+	
»	*Sigillaria tessellata* Brongt.....	+	+
»	» *mamillaris* Brongt.....		+
»	» *reniformis* »	+	+
»	*Lepidophloïos laricinus* Sternb.....	+	
»	*Cordaites borassifolius* Sternb. sp.....	+	
Charlotte.	*Sphenopteris furcata* Brongt. sp.....		+
»	*Mariopteris*		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+	
»	» *Grandini* Brongt.....	+	+
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt...		+
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk. sp...	+	+
»	*Lepidophloïos laricinus* Sternb.....		+
»	*Asolanus camptotænia* Wood.....		+

Nous croyons utile d'ajouter à cette liste de fossiles provenant du n° 5, les résultats des recherches de M. Crépin. Comme on pourra le constater, en se reportant à la succession générale des veines que nous avons donnée au début de notre

Digitized by Google

étude sur le terrain houiller de Béthune (sud de la faille Reumaux), quelques veines supérieures à Charlotte: Théodore, St-Jean, St-André, sont ajoutées à celles que nous venons d'étudier.

		Zeiller 1888
Sainte-Barbe inférieure.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.	
»	*Pecopteris plumosa* Art. sp.	
»	» *pennaeformis* Brongt.	
»	*Sphenopteris nevropteroïdes* Boul.	
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.	
»	*Calamites ramosus* Art.	
»	*Annularia stellata* Schl. sp. (?)	
»	*Lepidodendron*	
»	*Lepidostrobus variabilis* L. et H.	
»	*Sigillaria*	
Théodore.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.	c.
»	*Nevropteris heterophylla* »	c.
»	*Mariopteris muricata* Schl.	a. c.
»	*Alethopteris Serli* Brongt.	a. c.
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp.	+
»	*Calamites Cisti* Brongt.	+
»	» *undulatus* Sternb.	+
»	*Sigillaria tessellata* Brongt	+
»	*Lepidodendron aculeatum* Sternb.	+
Passée sous Petit Saint-Jean	Schistes noirs à Lamellibranches	
Petit Saint-Jean.	*Nevropteris heterophylla* Brongt.	
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt.	
»	*Calamites*	
»	*Lepidodendron*	
Saint-Jean.	A 8 c/m du toit : schiste noir à *Anthracosia.*	
»	A 0^{m},80 de la veine :	
»	*Linopteris obliqua* Bunb.	
»	*Sphenophyllum*	
Saint-André.	*Nevropteris* et *Calamites*	
Nouvelle veine du bure.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.	
»	*Mariopteris muricata* Schloth	
»	*Linopteris obliqua* Bunb.	

Digitized by Google

		Zeiller 1888
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sernb. sp.....	
»	*Sigillaria scutellata*.....	
»	*Lepidodendron*.....	
Saint-Lucien	Immédiatement au-dessus de la veine :.....	
ou Olivier.	*Anthracomya*.....	c.
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	+
»	*Calamites*.....	+
»	*Lepidodendron lycopodioïdes* Sternb.....	+
»	*Lepidostrobus*.....	+
»	*Sigillaria laevigata* Brongt.....	
St-Gorges	*Sphenopteris Cœmansi* And.....	
ou St-Vincent,	» *quadridactylites* Gutb.....	
»	*Mariopteris muricata* Schl.....	
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....	
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	
»	*Calamites Cisti* »	
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt.....	
»	» *majus* Bronn sp.....	
»	» *cuneifolium* Sternb. sp.....	
»	*Cordaites borassifolius* » ».....	
»	Lamellibranches dans des schistes durs à 1 mètre de la veine.....	
Nouvelle veine.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....	+
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....	+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....	c. c.
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt.....	+
»	*Lepidodendron*.....	+
»	*Calamites Cisti* Brongt.....	+
Veine N° 4.	Schistes noirs de toits à Lamellibranches et folioles de *Linopteris*.....	

Digitized by Google

Fosse N° 1.

Veines,		R. Zeiller.	Crépin.
—		—	-
Saint-Vincent.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....		a. c.
»	» *artemisiæfolioïdes* Crép....		+
»	» *Cæmansi* Andr.....		+
»	*Mariopteris muricata* Schl.....		+
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....		a. c.
»	*Calamites Cisti* Brongt.....		a. c.
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp..		+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp.		+
»	» *emarginatum* Brongt...		+
»	» *majus* Bronn. sp.....		+
»	*Annularia radiata* Brongt.....		c.
»	*Sigillaria lævigata* Brongt.....		+
»	*Cordaites borassifolius* Sternb. sp.....		c. c.
Petit St-Vincent	Toit coquillier.....		
Constance.	*Calamites Cisti*.....		
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+	
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.....	+	
Saint-Hubert	Schistes à *Estheria*.....		
Saint-Roch.	*Pecopteris Miltoni* Art. sp	+	
»	*Nevropteris rarinervis* Bunb.....	+	
Saint-Luc.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+	
»	» f. *spinosa* Gœpp.....	+	
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....	+	
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp.	+	
Saint-Pierre.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....		+
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt		+
»	*Alethopteris Serli* Brongt.....		+
»	*Linopteris obliqua* Bunb.....		+
»	*Sphenophyllum cuneifolium* Sternb. sp.		+
»	» *emarginatum* Brongt...		+
»	*Calamites Cisti* Brongt.....		+
»	*Sigillaria mamillaris* Brongt.....		c.

Digitized by Google

Veines		R. Zeiller.	Crépin.
—		—	—
»	*Lepidodendron*.....	»	
Petit	*Alethopteris Grandini* Brongt.....	+	
Saint-Jean	*Nevropteris rarinervis* Bunb.....	+	
»	*Lepidostrobus ornatus* Brongt.....	+	
Saint-Jean.	*Sphenopteris obtusiloba* Brongt.....	+	
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+	
»	*Nevropteris heterophylla* Brongt.....	+	
»	*Sigillaria tessellata* »	+	
»	*Prestwichia Danae* Meek et Worthen (= *Anthracopeltis Crepini* Boulay) d'après M. P. Pruvost (1911, p. 297).	»	
Saint-André.	*Sphenopteris Boulayi* Zeill.....	+	
»	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.....	+	
»	» *crenulata* Brongt.....	+	
»	*Calamites Suckowi* »	+	
»	*Asterophyllites equisetiformis* Schl. sp.	+	

M. Zeiler a de plus signalé *Asterophyllites equisetiformis* au toit de la veine Marc, *Nevropteris rarinervis* dans la bowette de l'étage 353, *Nevropteris tenuifolia* au toit de la Nouvelle veine et *Sphenopteris artemisiaefolioïdes* dans la bowette levant.

Fosse N° 10.

Veines.	
—	
Saint-Paul.	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.
»	*Linopteris obliqua* Bunb.
»	*Sphenophyllum majus* Bronn sp.
Saint-François	*Pecopteris Miltoni* Art. sp.
»	*Alethopteris Serli* Brongt.
»	*Nevropteris* aff. *gigantea* Sternb.
»	» *tenuifolia* Schl.
»	» *Scheuchzeri* Hoffm.
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk.
»	*Sphenophyllum emarginatum* Brongt.
»	» *majus* Bronn sp.
»	*Sigillaria mamillaris* Brongt.
»	*Trigonocarpus*.

Digitized by Google

A 4m,90 au-dessus de la veine Saint-François, entre cette veine et Saint-Félix, on observe un lit de poudingue à galets gréseux et quartzeux.

Veines.	
—	
Saint-Félix.	*Nevropteris heterophylla* Brongt.
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk. *sp.*
»	*Annularia.*
»	*Sigillaria.*
Saint-Antoine.	*Nevropteris* aff. *gigantea* Sternb.
»	» *rarinervis* Bunb.
»	*Alethopteris Serli* Brongt.
»	*Linopteris obliqua* Bunb.
»	*Calamites undulatus* Sternb.
»	*Annularia stellata* Schl. sp. (?).
Emile	*Calamites.*
Marie-Louise.	Schistes très fins et noirs à *Anthracosia.*
Veine A.	*Calamites.*
Veine B.	*Nevropteris gigantea* Sternb.
»	*Linopteris Münsteri* Eichw.
»	» *obliqua* Bunb.
»	*Annularia sphenophylloïdes* Zenk. sp.
»	*Sigillaria laevigata* Brongt.
»	» *tessellata* »
»	*Hexapterospermum Boulayi* n. sp.
»	*Trigonocarpus.*

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

1. Les veines exploitées par la fosse N° 8 des Mines de Béthune, du moins les plus méridionales (N° 13), ont une flore qui dans son ensemble offre les plus grandes affinités avec la flore des veines de la fosse Hérin des Mines d'Anzin (écaille charriée de Denain) et avec la flore de la veine Denize (Casimir-Périer, Anzin). Nous y trouvons un mélange de formes végétales de A et B; nous rangeons les veines supé-

Digitized by Google

rieures du N° 8 de Béthune, à la base de la zone moyenne (B^1 de M. Zeiller).

2. Les veines, que la Compagnie des Mines de Béthune exploite au sud de la faille Reumaux, paraissent bien constituer une même série paléontologique et se ranger dans la zone C. de M. Zeiller.

3. A cette même zone appartient le faisceau de Geneviève ou de Simone, au nord de la faille Reumaux, dans l'aire de la fosse N° 9.

4. Les différences de teneur en matières volatiles entre les veines du faisceau de Simone et les veines des N^{os} 3, 10, etc... s'expliqueraient en majeure partie, à notre avis, par des variations dans les conditions initiales de leur genèse.

M. Gény, d'ailleurs, a noté des variations de teneur de 7, 9, 10 unités sur un parcours de 3 à 4 km., pour certaines veines de la concession de Courrières (1). Les tableaux ci-joints montrent des exemples de variations, pour la veine Sainte-Barbe des Mines de Béthune (fig. 68, 69).

3. Les veines du faisceau demi-gras de Nœux font la transition entre les zones B et C de M. Zeiller, se placent sous le faisceau de Geneviève ou de Simone, font le passage aux veines Saint-Victor, Marcel de la fosse N° 3 de Béthune, et doivent être synchroniques des veines méridionales de Cuvinot (faisceau de Cuvinot).

---

(1) P. Gény. — Étude sur la distribution des teneurs en matières volatiles dans les veines de la concession de Courrières. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XL, p. 147-155, 1911.

Digitized by Google

Fig. 68. — Veine Sainte-Barbe, dans l'aire des fosses nos 1, 2, 6 et 11 des Mines de Béthune.

Digitized by Google

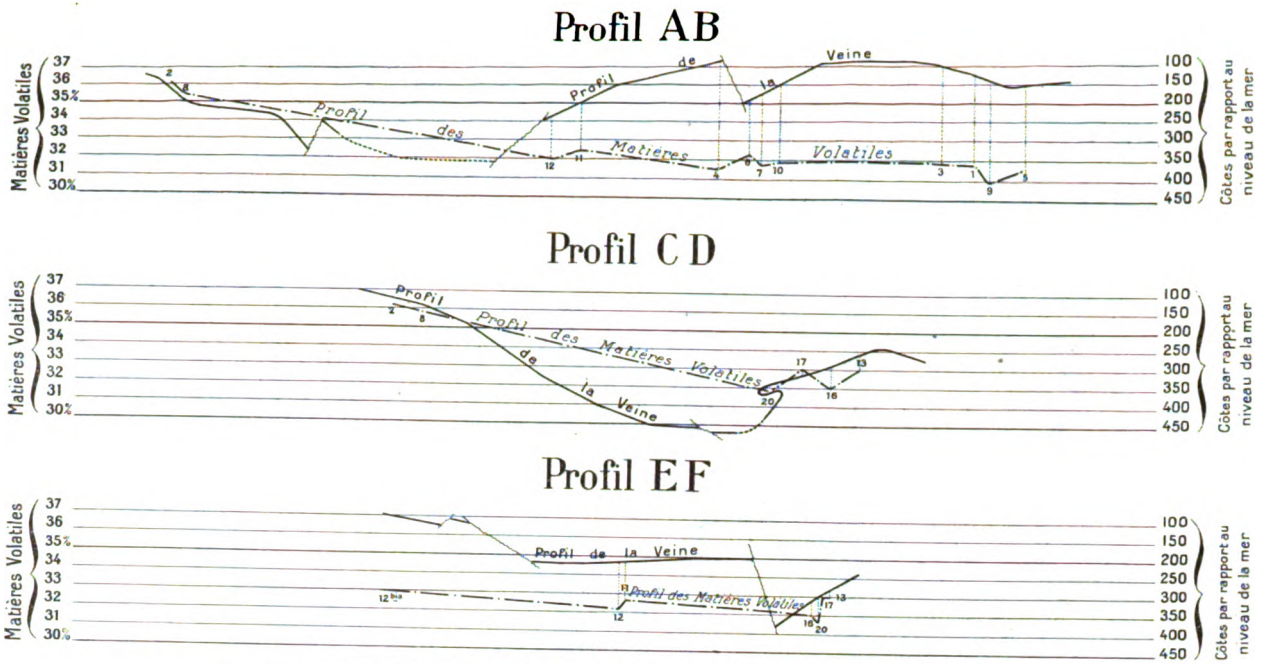


FIG. 69. — Variations de teneur en matières volatiles de la veine Sainte-Barbe.
(d'après un communiqué des Mines de Béthune).
Les petits chiffres 1, 2, 3 etc., indiquent les différents points où l'on a prélevé des échantillons pour l'analyse (fig. 68 et 69).

Digitized by Google

CHAPITRE II

OBSERVATIONS SUR LA FAUNE ET QUELQUES FACIÈS PARTICULIERS.

LES PLISSEMENTS DU BASSIN DE VALENCIENNES.

Nous avons groupé dans ce chapitre un ensemble de faits qui indiquent des variations dans les conditions de dépôt à l'époque du Houiller, et qui peuvent fournir par suite une contribution à l'étude de la genèse du bassin houiller du Nord : intercalations de lits marins à divers niveaux, de formations d'eau saumâtre ou d'eau douce ; faciès particuliers, comme le cannel-coal, les brèches ; présence de galets quartzeux.

L'étude de la célèbre *brèche de Dourlers*, intercalée dans le calcaire carbonifère de l'Avesnois, mais qui renferme parmi ses éléments des schistes du houiller inférieur, a été reportée ici et rapprochée de celle des brèches du bassin houiller de Valenciennes.

Comme certains de ces phénomènes peuvent servir à préciser l'âge des plis qui affectent le Houiller, nous terminerons ce chapitre par l'étude des principaux plis du Bassin de Valenciennes.

Digitized by Google

§ 1. LA FAUNE DU TERRAIN HOUILLER.

I. Lits marins.

Les lits marins indiquent des épisodes d'invasion de la mer dans les lagunes houillères.

A l'époque des Ampélites, des plaques schisteuses sont couvertes de coquilles de goniatites, associées à des débris de végétaux terrestres (axes de Cycadofilicinées ou Filicinées). Nous avons constaté le même fait à certains niveaux du calcaire de Bachant. Les coquilles de céphalopodes flottées après leur mort sont toutefois moins nombreuses à Bachant que dans les schistes de Marly, de Douchy ou de Saint-Amand (niveau H1*a*).

La faune des calcaires marins de la fosse Saint-Saulve et de la fosse Edouard-Agache compte beaucoup de *Productus*. Le *Productus carbonarius* leur est commun avec les schistes du houiller stérile de l'Avesnois. D'autres fossiles, *Productus*, *Lingula*, *Martinia*, etc., ont déjà été trouvés dans le calcaire carbonifère, comme l'indique le tableau ci-joint. Nous ne

FAUNES MARINES DU HOUILLER ET DU CALCAIRE CARBONIFÈRE.
TABLEAU COMPARATIF (1).

	Carvin.	L'Escarpelle.	Aniche.	St-Saulve.	F. Agache.	Fossiles déjà cités dans le houiller stérile et le calc. carb.-supérieur de l'Avesnois.	Fossiles déjà cités dans le calcaire carbonifère de l'Avesnois.
Glyphioceras reticulatum Phil.....	.	+	.				
» *tenuistriatum* Haug....	.	.	+				
» *diadema*.....		.	.		+	+	
Glyphioceras.....		.	.	+			
Nautilus sp.....	.	+	.				
Orthoceras sulcatum Mc Coy.....	.	+	.				
Naticopsis consimilis de Kon.....	.	+	.				

(1) Nous nous sommes servi pour faire ce tableau des travaux de M. Barrois, en particulier de ses « Observations sur le bassin houiller du Nord de la France ». Liège, 1905.

Digitized by Google

	Carvin.	L'Escarpelle.	Aniche.	St-Saulve.	F. Agache.	Fossiles déjà cités dans le houiller stérile et le calc. carb. supérieur de l'Avesnois.	Fossiles déjà cités dans le calcaire carbonifère de l'Avesnois.
Macrocheilina sp.	.	+	+				
Loxonema sp.	.	.	+				
Euphemus Urii Flem.	.	.	+				
Martinia glabra Mart.	+	.	.			+	+
Spirifer trigonalis Mart	+	+	.	+	+	+	+
» *bisulcatus* Sow.	+	+	+				+
» *octoplicatus* Sow	+	+	.				+
Productus semireticulatus Mart.	+	+	+		+	+	+
» *carbonarius* de Kon.	+	+	+	+	+	+	
» *longispinus* Sow.	+	+	+		+		+
» *scabriculus* Mart.	.	.	+			+	+
» *Cora* d'Orb	.	.	+				+
Orthis resupinata Mart.	+	+	+	+	+		+
» *Michelini* Lév.	+	+	+				+
Orthotetes arachnoïdea Phil.	.	.	+				
» *crenistria* Phil.	+	+	+	+	+		+
Leptæna sp.	.	.	+				
Cliothyris Roissyi Lév.	+	+	+				+
Dielasma sacculus Mart.	+	.	+				+
Discina nitida Dav.	.	+	.	+			+
Lingula mytiloïdes Sow.	.	+	+	+		+	
Aviculopecten gentilis Sow.	.	+	+				
Pterinopecten carbonarius Hind	.	+	+				
Edmondia sp.	.	+	+				
Pseudamusium sp.	.	+	.				
Solenomya costellata Mc Coy.	.	+	.				
» *primæva* Phil.	.	.	+				
Modiola transversa Hind.	.	.	+				
Parallelodon semicostatus Mc Coy.	.	.	+				
» sp.	.	+	.				
Protoschizodus orbicularis Mc Coy.	.	.	+				
Sedgwickia attenuata Mc Coy	.	+	.				
Nuculana acuta Sow.	.	+	+				
Ctenodonta lævirostrum Port.	.	.	+				
Poteriocrinus sp.	+	+	+				+
Fenestella	+	+	.		+		+

Digitized by Google

voyons signalés nulle part dans ces lits marins de grands *Productus, P. giganteus, P. latissimus,* comme l'étude des bancs tout à fait supérieurs de l'assise à *Productus giganteus* nous a permis d'en remarquer dans l'Avesnois.

Nous avons trouvé des *Discina* dans les calcschistes de Bachant, et à Marly, fosse Saint-Saulve.

Depuis de longues années de recherches, nous n'avons pas observé souvent de lingules dans le calcaire carbonifère de la région d'Avesnes. *Lingula mytiloïdes* existe dans les calcaires supérieurs, au-dessus de bancs à *Lithostrotion* et sous les schistes houillers stériles. Ce fossile paraît plus fréquent dans le houiller. Les divers lits marins en contiennent, à Marly, à Edouard-Agache; à la fosse Ledoux, des Mines d'Anzin, certain schiste tendre nous a fourni beaucoup de petites lingules. Ce brachiopode paraît bien avoir eu une faculté d'adaptation très grande et avoir résisté à des changements de dépôt dans les lagunes houillères; sa zone d'habitat semble avoir été, alors comme aujourd'hui, à la limite des domaines marin et continental (1).

— Les lits marins, y compris les niveaux à Lingules, sont nombreux dans le houiller belge. M. A. Renier n'en compte pas moins de 13 dans le houiller de Liége (2). Parmi les niveaux marins les mieux étudiés signalons ceux de Ghlin, dont M. J. Cornet a analysé la faune: *Spirifer bisulcatus, Orthis resupinata, Athyris planosulcata, Productus carbonarius, Chonetes laguessiana, Pterinopecten papyraceus, Lingula?* (3). Les lits marins de Ghlin contiennent une faune

---

(1) Voir en particulier : A. Renier. Deuxième note sur les niveaux à faune marine du bassin houiller de Liége. *Ann. Soc. Géol. d. Belgique,* t. XXXIX, M. 380-382. 1912.

C. Schuchert. Palæogeographic and geologic significance of recent Brachiopoda. *Bull. geol. Soc. America,* XXII, 258-278. 1911.

(2) A. Renier. *Ann. Soc. Géol. d. Belgique,* t. XXXIX, M. p. 387. 1912.

(3) J. Cornet. Note sur des lits à fossiles marins rencontrés dans le houiller supérieur H 2, au charbonnage du Nord-du-Flénu, à Ghlin. *Ann. Soc. Géol. d. Belgique,* t. XXXIII, M. p. 35. 1906.

Digitized by Google

identique à celle des lits marins d'Annœullin et de Marly et sont inférieurs au poudingue houiller, d'après MM. Cornet et Stainier (1).

II. **Faunes d'eaux saumâtres.**

Les lits schisteux à *Anthracosia* et *Carbonicola* sont nombreux au toit des veines de houille.

Ces niveaux à Lamellibranches ne sont guère comparables aux calcaires noirs d'Avesnelles, de l'Avesnois ; car dans les calcaires noirs d'Avesnelles, les *Lamellibranches* sont associés à de nombreux *Productus* ou *Chonetes;* la même association a d'ailleurs été constatée dans les calcaires noirs d'âge frasnien des environs de Maubeuge et Trélon. Ces derniers calcaires, de même que les calcaires d'Avesnelles, sont des faciès de transition entre les calcaires franchement marins à *Productus* et *Athyris* de l'assise de Saint-Hilaire, et les schistes à lamellibranches du houiller. Ceux-ci ne contiennent exclusivement que des formes d'eaux saumâtres.

Nous reproduisons certaines conclusions que l'abbé Boulay a tirées, à la suite de ses études des schistes à *Lamellibranches* du toit de Symphorien, Saint-Jean (Bully-Grenay) ; les végétaux ne se rencontrent dans ces couches qu'à l'état de petits fragments d'ailleurs rares et habituellement informes qui montrent bien les effets du transport qu'ils ont subi. Ces couches, dans notre bassin, sont minces et peu nombreuses ; elles ne constituent qu'un fait accidentel. Au toit des autres couches, nous trouvons une flore exubérante, d'amples frondes de fougères nullement macérées, chargées parfois de fructifications délicates, d'innombrables tiges d'*Annularia,* de *Sphenophyllum,* d'*Asterophyllites* garnies de leurs verticilles intacts de petites folioles ; ces toits sont

(1) X. Stainier. Les niveaux marins du Houiller du Borinage. *Bull. Soc. Belg. de Géol.,* etc., t. XXVI, p. 206. 1912.

Digitized by Google

des formations d'eau douce. Il n'est donc pas exact de soutenir, comme on l'a fait à la suite d'E. de Beaumont, que le terrain houiller du Nord s'est formé dans des bras de mer. Il a dû se déposer plutôt dans des plaines basses et marécageuses, susceptibles d'être facilement envahies par les eaux d'une mer voisine, comme le sont encore aujourd'hui les plaines de Flandre (1). Nous avons tenu à reproduire ce passage en le modifiant un peu; l'abbé Boulay avait cru reconnaître des *Mytilus* aux toits de Symphorien et Saint-Jean et en faisait des formations marines. L'opposition entre les lits à coquilles de Lamellibranches et les toits à fougères peu flottées n'en persiste pas moins.

III. **Spirorbes.**

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler des coquilles de spirorbes dans des calcaires schistoïdes, noirs ou violacés, d'âge frasnien, à Glageon, dans une carrière voisine du point d'arrêt de Féron-Glageon (ligne d'Aulnoye-Hirson); à Hestrud, dans les anciennes carrières Aubry, de petits bancs, couverts par places d'ostracodes et de spirorbes, reposent sur des calcaires massifs à stromatoporoïdes.

Un banc calcaire offre à sa surfaces de très nombreux spirorbes à la Queue-Noir-Jean (Saint-Hilaire), dans le calcaire carbonifère supérieur, à quelques mètres sous les Phtanites. Les algues pullulaient dans ces bancs (Pl. XI, fig. 3), les ostracodes dans des bancs voisins (fig. 33).

A Fresnes, à Ostricourt, des coquilles d'*Anthracomya* sont couvertes de *Spirorbis* qui se sont fixées sur elles (P. Pruvost, 1911, p. 74-75). Des spirorbes à divers stades de développement ont été remarqués sur la carapace du *Dithyrocaris testudinea* dans le calcaire de Bachant (Pl. III, fig. 2, sp.).

---

(1) N. Boulay. Recherches de paléontologie végétale (Concession de Bully-Grenay), p. 58. — Bruxelles, chez F. Hayez. 1879.

Digitized by Google

A la fosse n° 3, au toit de la veine A et à la fosse n° 9 des Mines de Béthune, des frondes de *Nevropteris tennifolia* sont chargées de coquilles du *Spirorbis pusillus ;* on a constaté le même fait à Crespin (Nord). Les spirorbes du terrain houiller de Bruay ont fait l'objet de travaux particuliers dans les *Annales de la Société géologique du Nord* (1904, t. XXXIII, p. 50-75).

Les faits que nous venons de rapporter semblent bien répondre aux conclusions exprimées par M. Malaquin, à la fin de son étude sur l'adaptation en eau douce du *Spirorbis pusillus* (A. Malaquin, 1904, p. 73) : Les spirorbes du calcaire carbonifère sont dans des calcaires marins ou saumâtres (Bachant), les spirorbes d'Ostricourt sont sur des coquilles d'animaux d'eaux saumâtres ; les spirorbes qui se sont fixés sur les frondes du *Nevropteris tenuifolia* ou d'autres *Péridospermées,* ou encore sur des troncs de *Lepidodendron* indiquent une adaptation sinon complète du moins progressive à des eaux de plus en plus dessalées.

Soulignons en passant deux observations dont l'explication est à chercher, à propos de la distribution des spirorbes sur les végétaux du houiller. Dans le houiller du Nord, d'après M. Zeiller, le *Spirorbis pusillus* accompagnerait de préférence le *Nevropteris tenuifolia*. Il est à noter que ce *Nevropteris* est l'un de ceux dont on trouve les portions de frondes les mieux conservées. — M. Seward (1910, p. 104) a figuré des coussinets foliaires de *Lepidodendron*, dont l'un porte sur la cicatrice foliaire deux spirorbes, placés chacun sur l'une des fossettes inférieures du parichnos. C'est la situation ordinaire des spirorbes sur les *Lepidodendron*, d'après cet auteur. « Ce fait, écrit-il (p. 103), rappelle les idées de Binney, partagées d'ailleurs par Darwin, que les *Lepidodendron* et d'autres arbres des forêts houillères ont pu vivre le pied dans l'eau de mer ». Ils ont trouvé dans les eaux saumâtres ou dessalées des conditions plus favorables à leur croissance. Nous croyons très probable, qu'il faut chercher, en partie du moins, dans le reste de salure des eaux où

Digitized by Google

les croissaient, l'explication du xérophytisme de la plupart des plantes houillères (1).

Notre conclusion générale sur la faune du houiller sera celle que nous formulions en 1906 : « Le bassin houiller du Nord rentre dans la catégorie générale des régions en voie d'émersion progressive ; nous y voyons des fossiles marins dans les formations inférieures, des fossiles d'eaux saumâtres dans les roches de situation moyenne et dans les dépôts plus récents, des annélides adaptés à la vie en eau saumâtre et peut-être en eau douce » (2).

§ 2. OBSERVATIONS SUR QUELQUES FACIÈS PARTICULIERS.

I. Cannel-coal (fig. 70, 71).

Les roches sapropéliennes sont fréquentes dans le terrain carbonifère du Nord de la France : calcaires bitumineux, noirs, à cassure conchoïdale, des niveaux d'Avesnelles ou de Bachant ; schistes fins bitumineux souvent très riches en lamellibranches que l'on remarque au toit de plusieurs veines de houille.

Le cannel-coal est un dépôt de même nature. M. Paul Bertrand qui en a étudié la structure en lames minces y a vu disséminées des macrospores et microspores ; il admet que les algues interviennent pour une large part dans leur constitution et que les cannel-coals sont intermédiaires entre les charbons de spores et les charbons d'algues (3). Les lames minces que nous possédons du cannel-coal de la veine

(1) La question du xérophytisme des végétaux houillers a été résumée par M. P. Bertrand. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 118-120.

(2) *Revue de Lille*, janvier 1906.

(3) P. Bertrand : Remarques sur le Cannel-coal des galets de Bruay, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVII, p. 13, 1908.

Digitized by Google

Marie-Louise de Bully-Grenay (fosse N° 10) sont presque complètement opaques.

Les gisements reconnus de cannel-coal dans le bassin houiller du Pas-de-Calais sont ceux de la veine Saint-Eloi de Nœux, veine Mathilde et veine Marie de Courrières, veine du N° 5 d'Ostricourt. On connaît de plus des galets de cannel-coal dans un grès grossier, entre les veines 16 et 17 de la fosse N° 1 de Bruay (Pas-de-Calais (1). Ce sont ces galets dont M. P. Bertrand a étudié la structure.

Nous donnons les coupes ci-jointes d'une veine à cannel-coal, Marie-Louise, à la fosse N° 10 des mines de Béthune (fig. 70, 71).

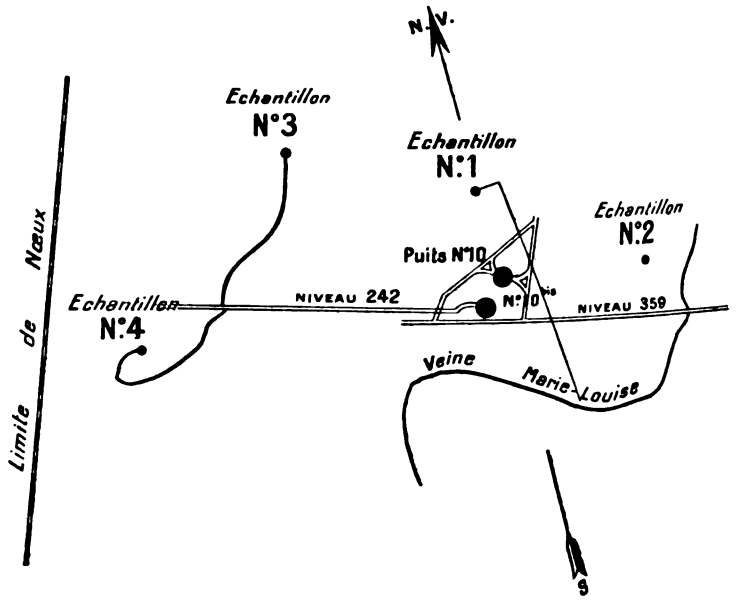


FIG. 70.

Veine Marie-Louise, fosses nos 10 et 10 *bis* des Mines de Béthune.

(1) Ch. Barrois. Observations sur des galets de Cannel-coal du terrain houiller de Bruay, *ibid.*, t. XXXVII, p. 7, 11, 1908.

Digitized by Google

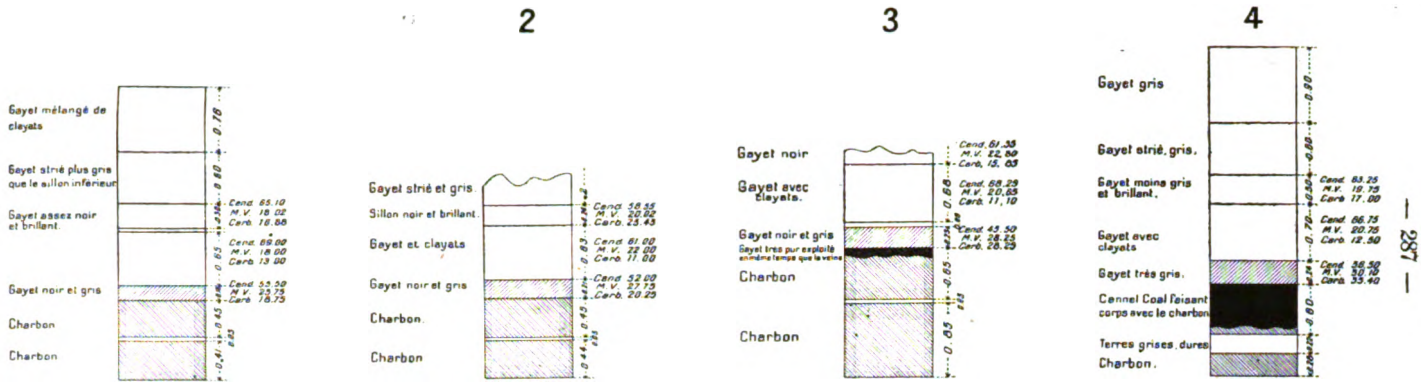


FIG. 71.

Coupes de la veine Marie-Louise, en divers points (1, 2, 3, 4 fig. 70).

Digitized by Google

La comparaison des coupes, prises à divers niveaux dans la même veine, montre que le cannel-coal repose sur la houille, qu'il y a passage insensible entre le schiste fin de toit et le charbon à spores et à algues. Les schistes bitumineux très fins immédiatement supérieurs au cannel-coal renferment des *Anthracosia*. Nous avons remarqué dans ces schistes des morceaux de cannel-coal à cassure conchoïdale. Cette dernière observation semblerait prouver que le durcissement du cannel-coal a été presque contemporain de son dépôt. Jordan à la suite de son étude des galets de cannel-coal de Pentelawdd a admis qu'avant le dépôt du toit, le charbon était déjà consolidé, peut-être partiellement durci (1).

II. Brèches et poudingues.

On trouve souvent dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, des brèches dont la pâte est gréseuse et les fragments sont de sidérose ou de schiste houiller. Nous en citons plusieurs gisements, dont quelques-uns seulement se trouvent repérés, espérant que l'analyse méthodique des stampes stériles, dans les travaux des fosses où ces roches sont signalées, amènera à leur sujet d'intéressantes découvertes.

A. Bassin houiller de Valenciennes.

NORD.

Fosse N° 3, Bernissart (Belgique). — Cette fosse est située près de la frontière belge et exploite des veines inférieures rencontrées en France par les travaux des fosses de Vieux-Condé (Mines d'Anzin).

(1) Jordan : On coal pebbles and their derivation. *Quart. Journ. geol. Soc.*, vol. XXXIII, p. 932, 1877.

Digitized by Google

Le 2 novembre 1905, une brèche à clayats, à fragments anguleux de phtanites et granules de houille, à ciment quartzo-feldspathique et micacé a été recueillie ; les schistes voisins sur le terris ont fourni alors : *Sigillaria elegans* et *S. rugosa*. D'autres schistes étaient couverts de coquilles d'animaux : *Anthracomya minima* Ludw., *Carbonicola* sp., *Carbonia fabulina* J.

Fosse Ledoux, Mines d'Anzin. — Un grès grossier à clayats et débris de houille a été découvert le 30 août 1906, en même temps que des schistes fins, légèrement micacés à *Lingula*.

Fosse N° 4, Vicoigne. Mines de Vicoigne et Nœux. — Grès à clayats.

Fosse d'Aremberg, Mines d'Anzin. — Grès à phtanites et fragments de houille.

Fosse Casimir-Périer, Mines d'Anzin. — Grès à clayats.

Fosse Sainte-Marie, Mines d'Aniche, bowette Nord, étage 428. — On observe du sud au nord la coupe suivante (Ch. Barrois, 1908, p. 47) :

Grande veine.	
Schiste	4m,00
Grès cuérelle	6m,00
Cuérelle feuilletée	1m,00
Brèche gréseuse à fragments schisteux anguleux	0m,30
Cuérelle à végétaux	1m,30
Passée	0m,10
Schistes et grès.	
Mur de la passée	0m,30

Digitized by Google

Schiste avec clayats	$1^m,10$
Schiste gréseux	$4^m,00$
Grès (cuérelle)	$7^m,20$
Veine Gabrielle.	

Fosse Audiffret-Pasquier. — Le 7 août 1911, nous avons trouvé sur les terris des roches gréseuses contenant des fragments de schistes.

Fosse Cuvinot, Mines d'Anzin. — Il n'est pas rare de rencontrer, parmi les roches de déblais de la fosse Cuvinot, des poudingues gréseux à nombreux galets de sidérose, et des brèches à fragments schisteux.

En mai 1906, nous avons fait en compagnie de M. Chaillet, les observations suivantes au toit de Rosière, à 250 mètres, au couchant. Les schistes de toit à $0^m,30$ de la veine, contiennent de nombreuses empreintes de frondes bien étalées du *Sphenopteris obtusiloba* Brongt. Au-dessus des schistes, des grès micacés offrent des débris de *Sigillaria, Calamites, Lepidodendron,* débris parfois très grands, mais informes de végétaux flottés. C'est à ce niveau, par places, dans le grès, que se trouvent des morceaux de schiste, à $4^m,50$ au toit de Rosière.

Un autre banc de même nature dont la pâte gréseuse est très dure, a été découvert par M. l'ingénieur Labbaye, à 4 mètres, au toit de la veine Claude ou v. N° 3 du faisceau 3/4 gras de Cuvinot, (travaux de la bowette nord de 250).

Au toit de la 11e veine du sud, au niveau de 250 m., à 500 mètres à l'ouest du puits, on rencontre des bancs de grès tendres mélangés de schistes noirs.

Fosse N° 8, Charbonnages de l'ouest de Mons. Montceau, près d'Elouges (Belgique). — Poudingue gréseux à clayats. En juin 1909, dans une excursion de la Société géologique

Digitized by Google

dirigée par M. Cornet, nous avons trouvé des roches de même nature sur le terris de la fosse Saint-Charles, de la Compagnie de Longterne Ferrand. La liste des plantes a été publiée par M. P. Bertrand (1909, p. 371).

Fosse Dutemple, Mines d'Anzin. — Grès à clayats, trouvés parmi des schistes à *Sphenopteris Hoeninghausi* (août 1909).

Fosse de Hérin. — Le 15 février 1912, un banc de $0^m,10$ de cuérelles grises a été trouvé au toit de Taffin ; on aurait trouvé à la même fosse un lit de $0^m,05$ de même constitution, au mur de Grande veine.

Fosse Désirée Douchy. — Grès quartzeux à clayats et fragments de houille.

PAS-DE-CALAIS.

Fosse N° 6, Mines d'Ostricourt. — Brèche à ciment gréseux grossier et morceaux anguleux de schiste avec graines : *Trigonocarpus* et *Hexapterospermum*. (Ch. Barrois, 1908, p. 45 ; P. Bertrand, 1908, p. 49).

Place des brèches d'Ostricourt :

Veine de charbon	$0^m,58$
Schiste et grès cuérelle	$10^m,00$
Brèche avec graines	$3^m,00$
Grès cuérelle.	
Filet charbonneux.	
Schiste.	
Grès cuerelle.	
Brèche (sans graines).	
Schiste et grès cuérelle avec *Sphenopteris obtusiloba*.	
Passée de charbon.	

Digitized by Google

Schistes et grès jusqu'à la veine N° 6 d'Ostricourt.
Sphenopteris obtusiloba Brongt.
Nevropteris flexuosa Sternb.
Sigillaria rugosa Brongt. (P. Bertrand, 1908, p. 50).

Mines de Meurchin. — En juillet 1908, nous avions remarqué des morceaux de cuérelles à clayats parmi les déblais de la fosse N° 3 des mines de Meurchin. L'un de ces clayats contenait une empreinte de *Lonchopteris rugosa*. Le genre *Lonchopteris* est signalé aux toits des veines Saint-Charles et Saint-Alexandre dont nous avons déjà analysé la flore. Dans les travaux du fond, ces cuérelles à clayats ont été trouvées en place, en août 1908, dans les grès du toit de la veine Saint-Alexandre (étage 287, à 700 mètres à l'ouest de la fosse N° 3) ; d'autres spécimens proviennent de la fosse N° 5, à environ 290 mètres de profondeur ; les travaux de cette fosse ont recoupé Saint-Alexandre à 224^{m},50 et Saint-Charles à 239 mètres.

Fosse N° 1. Mines de Carvin. — Des grès contenant de nombreux morceaux de schiste, des roches calcareuses à fossiles marins gisent sur les terris. Le même jour où ces roches ont été observées, on a trouvé dans les schistes : *Palmatopteris furcata* Brongt., *Mariopteris acuta* Brongt., *Mariopteris muricata* Schloth., *Nevropteris heterophylla* Brongt., *Nevropteris obliqua* Brongt., *Sigillaria elongata* Brongt., *Sigillaria Schlotheimi* Sternb., *Lepidodendron aculeatum* Sternb., *Lepidophloïos laricinus* Sternb., *Annularia radiata* Brongt.

Mines de Béthune. Fosse N° 8. — A diverses reprises des roches gréseuses remplies de morceaux de clayats ont été remontées du fond. On ignore leur provenance exacte.

Fosse N° 9. Entre Saint-Marc et Geneviève. — On

Digitized by Google

observe un poudingue de $0^m,20$ d'épaisseur, à pâte quartzo-feldspathique, à galets de carbonate de fer lithoïde et débris de houille.

Fosse N° 3. Veine Saint-Christian. — En novembre 1877, l'abbé Boulay a noté que le toit de cette veine comprenait des schistes fins à empreintes végétales, des schistes très micacés, des cuérelles et ça et là des « poudingues ».

Fosse N° 5. Veine N° 2. — Des cuérelles à clayats, au toit, reposent parfois immédiatement sur la veine.

— *Veine Petit Saint-Jean.* — Sous les cuérelles du toit, on observe quelquefois des morceaux de rocs et des clayats.

Fosse N° 10. Entre Saint-François et Saint-Félix. — Dans des cuérelles, à $4^m,90$ de Saint-François, un poudingue à pâte quartzo-feldspathique et galets de quartz blanc, lentilles de siderose, à galets de phtanites brunâtres et de grès quartzeux gris et verdâtres, à fragments de houille. A l'étage de 359, on y reconnaît trois lits de $0^m,30$, $0^m,10$, $0^m,15$. Au sud de la fosse N° 2 des mines de Nœux, le poudingue situé entre Saint-François et Saint-Félix mesure $1^m,25$ à l'étage 290 et $0^m,55$ au niveau 342.

— Comme le démontrent ces observations, les brèches sont fréquentes dans le Houiller du Nord ; on les rencontre dans des roches gréseuses grossières, elles témoignent de débacles sans doute locales, de transgressions dans telle ou telle partie du bassin général. Il serait utile de rechercher exactement leur niveau.

En Belgique, M. Fourmarier vient de signaler une brèche identique à la brèche d'Ostricourt intercalée dans un grès grossier entre deux couches de houille, dans un sondage de la concession de Bray, à l'est de Mons (1).

---

(1) P. Fourmarier : Note sur les brèches à cailloux schisteux du terrain houiller belge, *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXXVII, B, p. 283, 1911.

Digitized by Google

Les brèches à pâte gréseuse et fragments schisteux ou clayats remaniés accompagnent parfois des bancs à fossiles marins, comme le prouvent les recherches de MM. Stainier(1) et Fourmarier. C'est là une raison de plus pour rechercher attentivement les niveaux et analyser dans le détail les conditions de gisement des grès à clayats et blocaux schisteux.

Nous plaçons à part et considérons comme un poudingue très nettement caractérisé, à éléments hétérogènes, le poudingue à galets de quartz observé au sud du bassin du Pas-de-Calais.

B. **Brèche de Dourlers.**

La brèche de Dourlers est connue depuis très longtemps. L'historien local, Isidore Lebeau, écrit, en effet : « Il y a, dans la commune de Dourlers, des carrières de pierre et de sable ; il s'y trouve même du marbre, dit *Brèche du Hainaut...*, il n'a été que peu exploité : la carrière était déjà abandonnée en l'an XI » (2).

Distribution géographique (fig. 72 et 73).

On a exploité la brèche au S.W. du clocher de Dourlers, à la limite des territoires de Saint-Aubin et Dourlers ; dans le parc du château de Dourlers, près de la chapelle Berteaux, elle peut avoir une épaisseur d'au moins 40 mètres, d'après M. Cayeux. « Elle apparaît encore sur la route n° 2, et, en

(1) P. Fourmarier et X. Stainier : Un niveau marin dans le Houiller supérieur du bassin du Centre, *Ann. Soc. Géol. de Belgique,* t. XXXVIII, 1911, B, p. 325.

— X. Stainier : Les niveaux marins du Houiller du Borinage, *Bull. Soc. Belge de Géol.*, t. XXVI, p. 198, 1912.

(2) Isodore Lebeau. Notice historique sur la terre seigneuriale du Sart de Dourlers, augmentée par Michaux aîné, p. 11. 1859.

Digitized by Google

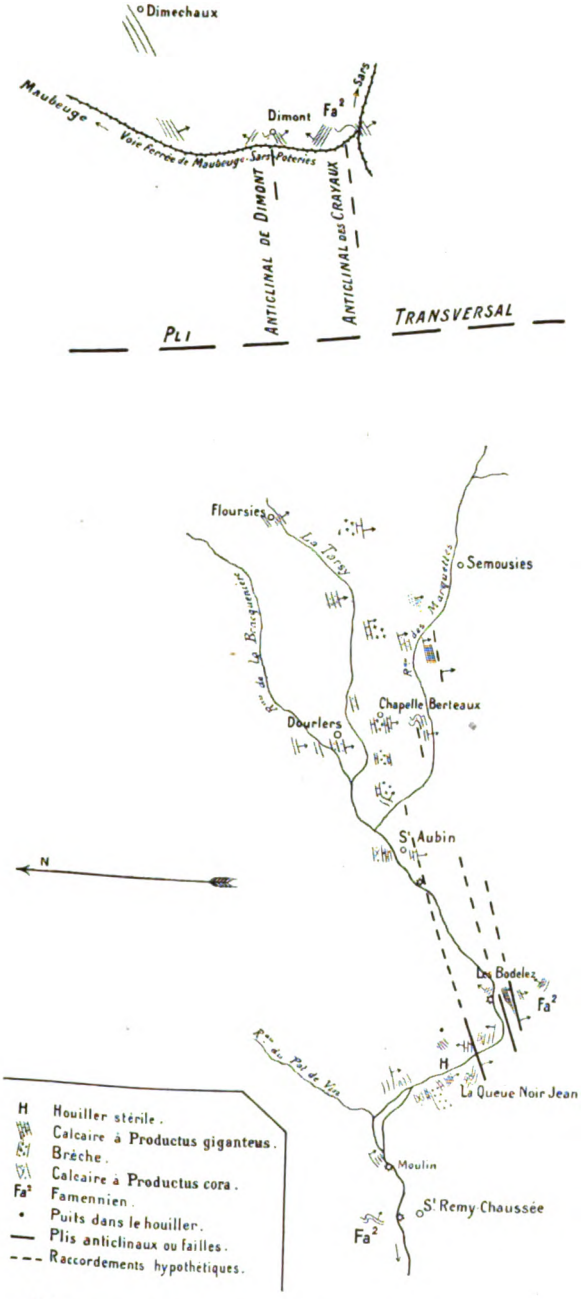


FIG. 72. — Affleurements carbonifères de Dourlers à Saint-Remy-Chaussée.

Digitized by Google

maints endroits, au sud du Mont-Dourlers, sur un chemin de terre qui va à Floursies ; l'affleurement le plus oriental se trouve à la limite des deux communes ». (L. Cayeux, 1889, p. 310). A l'ouest de Dourlers, on l'observe à la Queue-Noir-

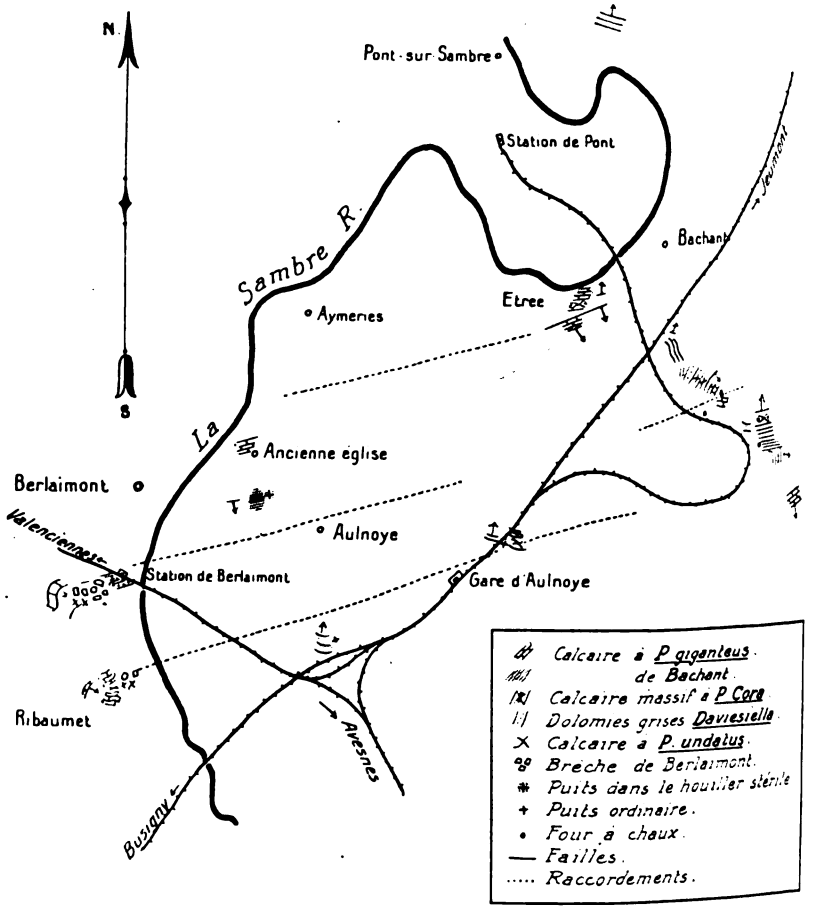


Fig. 73. — Affleurements carbonifères des environs d'Aulnoye (des flèches indiquent le pendage des bancs).

Jean, hameau de Saint-Hilaire-sur-Helpe. Au nord de la bande de Dourlers-Taisnières, signalons la brèche de Berlaimont, qui a été autrefois exploitée près de la gare de

Digitized by Google

Berlaimont et dans des carrières, aujourd'hui abandonnées, situées sur la rive gauche du canal de la Sambre.

Etude analytique.

La brèche de Dourlers renferme des fragments de diverse nature.

Fragments calcaires, eux-mêmes variés : *a*) calcaire de couleur bleue, à texture compacte, contenant souvent des cristaux de fluorine. Certains fragments ont fourni des *Productus* silicifiés, comme on en voit au sommet de l'assise à *Productus giganteus*, d'autres sont remplis de *Lithostrotion irregulare*.

b) Calcaire de couleur grise ou d'un gris foncé, à tâches noires arrondies à *Seminula ficoïdes*, *Martinia glabra*, *Lithostrotion irregulare*.

c) Calcaire compact, de couleur blanche.

d) Calcaire bréchiforme ou zoné, gris et rose.

e) Calcaire gris très crinoïdique.

f) Calcaire gris foncé, à grain fin et veinules de quartz.

g) Calcaire gris blanchâtre à *Productus Cora*.

On y trouve aussi des *fragments dolomitiques*. La dolomie qui les constitue est grenue, gris perle. Certains fragments dolomitiques ont été roulés.

Débris siliceux. — Les phtanites noirs et gris sont fréquents. Des morceaux altérés de phtanites gris sont remplis de tiges d'encrines. — Nous avons trouvé aussi un fragment constitué par un grès à pâte fine.

Fragments de galets schisteux. — En 1894, M. Cayeux a signalé la présence de galets schisteux, parfois nombreux, de volume variant entre celui d'une noisette et la grosseur du poing (L. Cayeux, 1894, p. 97).

Digitized by Google

Les galets ou fragments sont d'un schiste fin rougeâtre, grisâtre ; sur certaines surfaces, on voit des ostracodes. Quelques fragments schisteux renferment *Glyphioceras diadema* Goldf., *Posidoniella minor* Brown, et des rachis de Cycadofilicinées ou de Filicinées.

Le *ciment* qui réunit tous ces fragments et galets est silicocalcaire, rougeâtre, formé lui-même de fragments très ténus, calcaires ou schisteux, pris dans une pâte argilo-calcaire rougeâtre. Cette pâte a englobé les plus gros galets ou fragments schisteux, qui ne sont rougeâtres qu'à leur périphérie.

En 1853, Delanoue montra à Berlaimont, aux membres de la Société géologique de France, une brèche formée de cailloux anguleux réunis par une pâte argilo-calcaire rouge. La brèche de la station de Berlaimont, telle qu'on pouvait l'observer en février 1909, a des fragments de calcaire bleu, gris, zonaire, crinoïdique, unis par de la calcite ou par un ciment schistoïde rougeâtre. Les morceaux de phtanite noir y sont fréquents. Quelques blocs d'un calcaire grisâtre ont fourni de grands *Productus giganteus*.

Gisements de la Brèche.

Ils ne sont plus faciles à étudier ; les anciennes carrières de Dourlers, de la Queue-Noir-Jean (Saint-Hilaire), de Berlaimont, ne sont plus exploitées aujourd'hui. Même au temps de leur exploitation, elles ont dû être limitées, et les rapports de la brèche avec les roches encaissantes peu faciles à déterminer. En 1853, la Société géologique de France ne put voir à Dourlers, le contact de la brèche et des terrains sous-jacents. A Berlaimont, Delanoue aurait vu la brèche s'étendre en assises horizontales sur la tranche des couches d'un calcaire qui lui paraissait alors être dévonien. — Les coupes relevées et décrites plus haut, à Dourlers, à la Queue-Noir-Jean (fig. 32, 33, 35), à Berlaimont (fig. 47), montrent

Digitized by Google

que : 1° la brèche est enclavée dans des couches calcaires de l'assise à *Productus giganteus;*

2° Ces couches calcaires sont ployées, brisées, au voisinage de la brèche et les brèches de friction y sont fréquentes.

Âge de la brèche de Dourlers.

La plupart des géologues ont considéré cette brèche comme contemporaine de l'assise de Saint-Hilaire, et interstratifiée dans le calcaire carbonifère supérieur.

L'étude des conditions de gisement ne permet pas d'aboutir à des conclusions certaines. — L'analyse des éléments constituants de la brèche, à Dourlers même, amène à constater sûrement que la brèche est postérieure au dépôt et au relèvement du calcaire carbonifère supérieur et des schistes à *Goniatites diadema*, dont elle contient des fragments ou galets remaniés.

Genèse de la Brèche.

Les fragments calcaires étaient déjà à l'état de roches dures quand ils ont été remaniés ; les schistes étaient tels que nous les trouvons dans la brèche, assez résistants pour être roulés et transformés en galets ou pour conserver leurs angles à peine émoussés ; le calcaire était tout veiné de calcite et contenait des phtanites.

Cette idée que les fragments devaient être consolidés à l'état de calcaire avant d'être remaniés a été maintes fois exprimée par M. Gosselet (1). — Il existe d'ailleurs des exemples de roches calcaires qui ont dû se consolider assez vite après leur dépôt. Certaines brèches, considérées comme d'origine sédimentaire dans l'assise de Saint-Hilaire, à

(1) Cf. *L'Ardenne*, p. 662 ; *Ann. Soc. géol. Nord ;* XV, p. 178-179 ; XX, p. 212 et p. 414 ; XXVII, p. 50).

Digitized by Google

Bachant et la Queue-Noir-Jean, proviennent de bancs antérieurement consolidés, puis remaniés. De même des roches oolithiques, comme celle de la Cressinière (bande d'Avesnes), montrent des oolithes déjà consolidées et reprises pour devenir le centre de l'apposition de nouvelles zones oolithiques.

Cependant l'examen des divers fragments qui constituent la brèche de Dourlers, surtout de certains fragments tout veinulés de calcite, nous amène à conclure que la brèche rouge de Dourlers provient de roches remaniées *après leur plissement*. — Plusieurs facteurs paraissent donc être intervenus dans la genèse de la brèche :

1. *Le plissement.*

L'allure des bancs de l'assise de Saint-Hilaire dans la région de Dourlers-Taisnières et Bachant-Berlaimont, est des plus mouvementées. Les plis y sont nombreux et cassés. Sous les failles de charriage, dont l'étude des plis nous a permis de fixer l'emplacement (voir fig. 51), les calcaires ont été ployés, brisés, surtout au voisinage des massifs amygdaloïdes de calcaire à *Productus undatus*, très développé dans les régions précitées. Autour de ces noyaux, les brèches de friction sont fréquentes. C'est à ce niveau que les eaux de ruissellement ont pu exercer le plus efficacement leur action érosive.

2. *L'érosion.*

Brèches de friction, blocaux fendillés, schistes houillers broyés le long des failles, ont été remaniés, entraînés par les eaux de ruissellement et d'érosion, et cimentés dans une pâte à la fois siliceuse et calcaire, comme les formations carbonifères qu'elle contient. Les schistes houillers plus tendres ont été usés par les eaux beaucoup plus facilement que les calcaires en grande partie remaniés sur place.

La cristallinité des calcaires voisins des massifs à *Prod. undatus* est attribuable à ces deux causes réunies : c'est aux

Digitized by Google

plissements énergiques qu'ils ont subis et à l'action des eaux qui les ont travaillés depuis lors, que ces calcaires doivent leur structure si souvent cristalline.

L'hypothèse que nous venons d'exposer, attribuant un très grand rôle aux plissements et aux agents d'érosion dans la formation de la brèche rouge, explique pourquoi cette brèche rouge est si souvent en contact avec les calcaires bréchiformes à *Productus undatus*.

Il nous reste à voir si la comparaison qu'on peut établir entre la brèche rouge de Dourlers et d'autre brèches rouges prouve le bien-fondé des conclusions précédentes.

Comparaison entre la brèche de Dourlers et d'autres brèches rouges de la Belgique, du Nord et du Pas-de-Calais.

1. *Brèche de Landelies* (*Belgique*). — Cette brèche ressemble à la brèche de Dourlers : ses éléments sont empruntés au calcaire carbonifère, surtout aux bancs de la zone à *Productus giganteus;* les galets ou fragments de schiste de l'assise H1a des géologues belges n'y ont pas encore été signalés. L'origine et l'âge de cette brèche ont été depuis longtemps et beaucoup discutés. M. Delépine, qui en a repris l'étude, est d'avis que cette brèche est d'origine subaérienne et qu'elle s'est formée après l'époque du calcaire carbonifère.

2. *Brèche rouge de Saint-Aubin, près Florennes.* — Cette brèche a été jadis exploitée au sud du village de Saint-Aubin (Belgique). La brèche repose sur les calcaires en bancs peu épais et plissés de l'assise d'Anhée des géologues belges (zone à *Productus giganteus*). Le contact de la brèche et des bancs sous-jacents ne se voit qu'au nord de la carrière. Les éléments qui la constituent sont des blocs de calcaire bleu, de calcaire blanc compact, bleu zoné, bleu tout veiné de calcite. Ici encore, on n'a pas signalé la présence d'éléments

Digitized by Google

schisteux ou de fragments étrangers au calcaire carbonifère (fig. 60).

3. *Conglomérat de Roucourt et Brèche d'Auby. Brèche de la Clarence.* — « Le *conglomérat de Roucourt* (Nord, région de Douai), est formé de cailloux irréguliers et de galets, soit de schistes et psammites dévoniens, soit de calcaire carbonifère, dans une argile schistoïde rouge ou bleue. Dans les cailloux de psammites, on a trouvé *Spirifer Verneuilli*. On n'a pas, jusqu'à présent, signalé de fossiles dans le calcaire, mais il paraît se rapporter au calcaire carbonifère.— Sous ce conglomérat schistoïde, on a rencontré 37 mètres de brèche formés de morceaux de calcaire carbonifère agglomérés par un ciment dolomitique et calcareux ». (J. Gosselet, 1904, p. 12.)

La *brèche d'Auby* (Nord, région de Douai), est formée de cailloux anguleux de calcaire carbonifère de diverses couleurs et de nature variée, réunis par un ciment calcaire assez semblable aux cailloux... Toute la masse n'est pas à l'état de brèche ; au contraire, la brèche n'y est en quelque sorte que secondaire, comme le montre la coupe suivante prise de haut en bas, sous le tourtia :

A 159 mètres,	brèche.	épaisseur	14	mètres
» 173	»	calcaire très dur. .	»	187	»
» 360	»	brèche.	»	30	»
» 390	»	schistes houillers.			

(Gosselet, 1904, p. 12 et 13).

— M. R. Fagniez (1906, p. 385), ingénieur aux mines de l'Escarpelle a signalé la rencontre de la *brèche d'Auby*, lors du creusement du puits n° 8 des mines de l'Escarpelle. Le calcaire carbonifère a été reconnu sous le tourtia de 116^{m},60 à 175^{m},72, soit sur une épaisseur de 59^{m},12. — En juillet 1907, nous avons remarqué dans ce calcaire carbonifère la présence des fossiles suivants :

Productus Cora, dans des calcaires grisâtres massifs, à la côte -145 ;

Digitized by Google

Ostracodes, dans du calcaire compact zoné, à la côte -168.

Ces calcaires reposent en série anormale sur du calcaire bleu souvent veiné en tous sens par des diaclases, et très travaillé par les eaux. Ce calcaire bleu a la structure des calcaires de l'assise de Saint-Hilaire.

On admet que la brèche d'Auby est formée uniquement, comme d'ailleurs la brèche sous-jacente au conglomérat de Roucourt, de morceaux de calcaire carbonifère. C'est un caractère qui la rapproche de la brèche de Berlaimont et de la brèche de la Clarence.

Brèche de la Clarence. — Le sondage d'Ourton, entrepris en 1899 par la Compagnie des mines de la Clarence, à 1.103 mètres du clocher d'Ourton (Pas-de-Calais) et à 1.709 mètres du puits N° 1 de la Clarence, a traversé la série suivante de terrains primaires (Gosselet, 1911, p. 128) :

Silurien.	côte – 136 à – 462
Famennien	– 462 à – 613
Calcaire carbonifère renversé	– 613 à – 999
Houiller inférieur (?)	

La Compagnie des mines de la Clarence met la limite du calcaire carbonifère à 825 mètres et rapporte tout ce qui est au-dessous au houiller inférieur. La détermination des 130 derniers mètres de calcaire gris ou blanc et de schistes noirs constitue, d'après M. Gosselet, un problème difficile. Les bancs de calcaire gris et schistes n'auraient pas d'équivalent dans le Boulonnais ou l'Avesnois (1).

M. Gosselet propose, entre autres hypothèses, pour expliquer l'origine de cette brèche, la suivante : sous l'influence du trainage qui s'est produit à la faille limite entre le calcaire carbonifère et le houiller, il se serait produit

(1) Cette observation nous amène à attirer l'attention sur les bancs de calcaire blanc et lits schistoïdes anthraciteux qui se placent dans les carrières du canal, à Bachant (Avesnois), au-dessus du calcaire massif à *Productus Cora* et du banc d'or.

Digitized by Google

une brèche de friction formée de schistes noirs du houiller inférieur et de calcaire carbonifère.

Notons que dans la partie du bassin houiller voisine de la frontière belge, trois sondages anciens, entrepris dans l'angle nord de la concession de Crespin, et désignés sous les noms de C. 17, C. 16, C. 13, sur la carte (fig. 63) ont été arrêtés dans des calcaires carbonifères ou dévoniens ; — et que récemment M. Defline (1908, p. 24-25), a émis l'idée qu'on pouvait se trouver là en présence de calcaires remaniés ou d'un conglomérat secondaire.

4. *Conglomérats de Febvin, Fléchin, Audincthun, Lilette (Pas-de-Calais).* — Dès 1851, du Souich en marqua les affleurements, sous le nom de « Trias ou Permien ».

Delanoue, dont nous avons cité déjà les observations intéressantes sur les brèches rouges, écrivait en 1852 : « Un poudingue dont le ciment est rougeâtre et les éléments généralement calcaires, recouvre le terrain dévonien, à Lilette, Dennebreucq, Fléchin, etc. Les galets proviennent des terrains silurien, dévonien et carbonifère ; ils en contiennent encore les fossiles. Ce poudingue est très peu incliné, et en sens inverse du vieux grès rouge ; il a au moins 15 mètres de puissance à Audincthun, où il a été longtemps exploité comme marbre. Il représente la brèche beaucoup plus calcaire de Berlaimont ». Ces conglomérats rouges sont formés de galets de grès ou calcaires dévoniens ou de calcaire carbonifère (1).

Les galets de calcaire carbonifère du conglomérat d'Audincthun ont fourni, en juin 1910, *Productus scabriculus, Orthotetes crenistria.* Ce dernier fossile se trouve dans

(1) Du Souich : Notice historique sur la recherche du prolongement du bassin de Valenciennes dans le Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Ind. Min.*, 5e sér., t. III, p. 131, 1913 (Note posthume).
J. Gosselet : *L'Ardenne*, p. 716.
J. Gosselet et Dollé, 1910, p. 13-14.

Digitized by Google

un galet de calcaire crinoïdique jaunâtre, identique à certaines roches waulsortiennes du calcaire carbonifère inférieur, comme on en trouve dans la dolomie du Huré (Boulonnais). D'autres galets sont d'un calcaire cristallin très lourd, rougeâtre. L'un d'eux, trouvé par M. P. Pruvost, est pétri de *Favosites*, et nous semble avoir la même structure que certains calcaires rougeâtres frasniens comme on en voit entre Beaulieu et Elinghen (Boulonnais). Ce poudingue d'Audincthun répond à la description des *conglomérats dolomitiques* d'Angleterre, telle que l'a donnée M. E. Dixon.

5. *Comparaison avec certaines brèches des Bassins du Centre de la France.* — A. Julien a émis sur l'origine des brèches qui sont à la base ou dans la masse du Houiller des bassins du Centre de la France, une hypothèse nouvelle. Se basant sur le mode d'accumulation de ces blocs, leur forme constamment anguleuse, l'absence de cailloux roulés et de triage des éléments, il attribue une origine glaciaire à diverses brèches des bassins de Saint-Etienne, de Commentry, de la Meaulne, etc. M. Gosselet (1904, p. 13), a appliqué la même idée à la genèse de certaines brèches du Nord : « Il est à noter la position symétrique du conglomérat de Roucourt et de la brèche d'Auby, de chaque côté du paléocreux de l'Escarpelle. Si on admettait que le bassin de Pévèle fût l'emplacement d'un ancien glacier, on pourrait considérer le conglomérat et la brèche comme en étant les moraines ». Le fait qu'aucun bloc strié n'a jamais été rencontré dans la brèche de Dourlers ne nous permet pas d'adopter cette hypothèse.

6. On a comparé (Ch. Barrois et Offret, 1886) les brèches de Dourlers, d'Audincthun et de Roucourt, aux *brèches des Alpujarras*, et attribué leur genèse à l'action subaérienne des eaux de pluie et de ruissellement. « L'identité de la brèche de Dourlers et de celle des Alpujarras est absolue :

Digitized by Google

mêmes morceaux anguleux, même pâte rouge calcareuse ; il n'y a en plus dans la roche de Dourlers que des filonnets secondaires de calcite blanche ».

Conclusions.

L'étude comparée des diverses brèches nous amène aux conclusions suivantes :

1. La brèche de Dourlers contient des galets de schiste ; c'est un caractère commun avec les conglomérats d'Audincthun et de Roucourt, — ce qui indique l'intervention des eaux de ruissellement dans la genèse de toutes ces roches, mais n'implique pas toutefois que toutes ces roches soient synchroniques.

2. La brèche de Dourlers contient des fragments du Houiller inférieur (assise H1*a* des géologues belges); les brèches d'Auby et de la Clarence renferment uniquement du calcaire carbonifère et, peut-être, à la Clarence, les éléments sont-ils empruntés au calcaire carbonifère et aux schistes houillers. Il est possible que ces formations soient contemporaines.

3. Les poudingues d'Audincthun, de Roucourt, nous paraissent contenir des éléments empruntés à des terrains plus anciens, notamment à du Frasnien. Ils se seraient formés à une époque peut-être plus récente (au Permien ou au Trias ?), car leur composition peut faire croire que le cycle de l'érosion était plus avancé qu'au moment de la formation de la brèche de Dourlers.

4. La fréquence des filonnets secondaires de calcite blanche qui distinguent la brèche de Dourlers de celle des Alpujarras, prouve que la brèche est postérieure au plissement des couches.

5. A plusieurs reprises, les plissements ont broyé les

Digitized by Google

couches du calcaire carbonifère et du Houiller. Des écailles se sont formées le long de la bordure méridionale du bassin houiller (Auby, la Clarence). Ici, comme dans l'Avesnois, nous attribuons à l'existence de blocs ou massifs de calcaire blanc, un grand rôle pour expliquer l'irrégularité, le broyage des calcaires ou des schistes. — L'étude comparée des brèches vient donc confirmer les conclusions que l'analyse de la brèche de Dourlers avait permis de tirer.

III. Galets.

Dans la région de Valenciennes, des galets remorqués sont signalés dans plusieurs veines : à Vicoigne, dans Veine du Nord ; à Vieux-Condé, dans la veine Six-Paumes de la fosse Amaury ; à la fosse Saint-Saulve, de Marly, dans une passée voisine des veines Wargny et Duroyon ; à la fosse de Rœulx (Mines d'Anzin) au toit de la veine Edouard, M. Gourdin a remarqué plusieurs galets d'un grès lustré, quartzeux. Les galets gréseux sont fréquents, par place, à la fosse de Chabaud-Latour. On en a trouvé autrefois lors de l'exploitation de la veine Huit-Paumes, à Chabaud-Latour, au début de 1912, dans la même veine, à la fosse Ledoux des mines d'Anzin.

— Un galet gréseux que nous tenons de M. Chaillet et qui provient de la fosse Cuvinot des mines d'Anzin, paraît présenter un sérieux intérêt, vu les problèmes qu'il soulève.

Ce galet, comme beaucoup de galets remorqués du houiller du Nord, est constitué par un grès lustré appartenant sans doute à l'assise d'Andenne. Il mesure environ 25 centimètres de plus grande longueur. Sa surface offre tout un lacis d'empreintes d'organes filamenteux, dont certains se subdivisent (fig. 74).

Nous rappelons qu'un galet de Veine-du-Nord offre à sa surface un revêtement schisteux « traversé par un lacis de

Digitized by Google

radicelles de *Stigmarias*, qui forment ainsi un véritable réseau » (Ch. Barrois, 1907, p. 300).

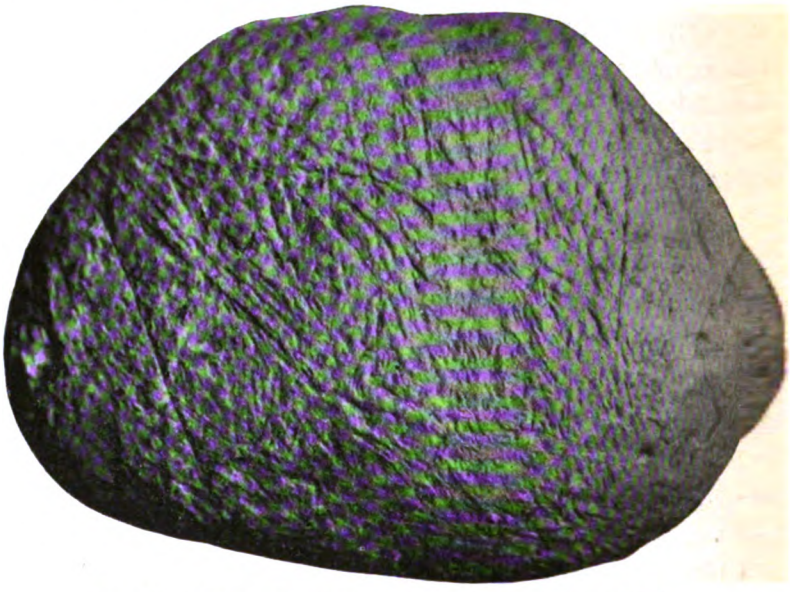


Fig. 74. — Galet gréseux de la fosse Cuvinot (Mines d'Anzin).

Il est possible que des radicelles de végétaux houillers aient enveloppé ou enlacé des galets, comme le font les organes dont les empreintes recouvrent le galet de Cuvinot. Mais ces dernières empreintes nous paraissent présenter plus de ressemblance avec des algues, comme on en trouve dans le carbonifère. On peut comparer la figure 74 et la figure 4 de notre planche XI, qui représente une surface de banc calcaire toute couverte d'algues, de la carrière du Haut-Banc (Boulonnais).

Ces algues croissaient sur les rivages, bordés de galets, de la mer carbonifère. Lors des tempêtes, certains galets ont pu parvenir dans les lagunes houillères, remorqués par des algues, comme on en voit sur les plages d'Helgoland (1).

(1) Cf. H. Potonié : *Formation de la Houille*, 3e éd., 1905, trad. Schmitz, p. 43.

Digitized by Google

Ball, qui développe cette hypothèse du transport au moyen des algues, sans rejeter le transport possible par des végétaux terrestres, cite le cas de la baie sableuse des environs de Youghal, co. Cork, jonchée de fragments calcaires remorqués par des algues marines arrachées par les vagues du fond récifal où elles adhéraient, à la suite de tempêtes (1). En 1906, le R.P. G. Schmitz admit la possibilité des deux hypothèses pour expliquer le transport des galets, convoyés par des plantes terrestres ou des algues marines (2).

§ 3. LES PLISSEMENTS.

I. Age des plissements.

Les mouvements tectoniques qui ont affecté les bassins anglo-saxons durant l'époque permo-carbonifère, peuvent être répartis en trois temps successifs d'activité plus intense.

I. Soulèvements généraux au début du terrain westphalien (Lower Coal-Measures). Leur existence est attestée, d'après M. Van Waterschoot (3), par l'apport abondant de sédiments détritiques grossiers, par l'établissement de bassins fermés sans communication avec le large et où la houille commence à se déposer.

II. *Mouvements sudétiques* : ils prennent place vers la fin du westphalien moyen (Middle Coal-Measures) ; des discordances intracarbonifères démontrent leur intensité.

---

(1) V. Ball : On the probable mode of transport of the fragments of granite and other rocks which are found imbedded in the carboniferous limestone of the neighbourhood of Dublin. *Quart. Journ. Geol. Soc. London,* vol. XLIV, 1888, p. 374.

(2) R. P. G. Schmitz : *Revue des Questions scientifiques,* Bruxelles, t. IX, 1906, p. 489.

(3) W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht : The deeper geology of the Netherlands and adjacent regions, with special reference to the latest borings in the Netherlands, Belgium and Westphalia. *Memoirs of the Gov. instit. for the Geol. exploration of the Netherlands*, N° 2, p. 314, 1909.

Digitized by Google

III. Grands *mouvements hercyniens* postcarbonifères, qui atteignent leur maximum d'intensité pendant le Permien inférieur. Les plis se multiplient, s'accentuent, de grands chevauchements du sud vers le nord marquent, en Belgique comme dans le Nord de la France, la fin de ces mouvements hercyniens.

Nous croyons qu'on peut relever des traces de ces soulèvements et plissements dans le bassin houiller du Nord.

I. Plusieurs faits nous paraissent plaider en faveur d'un soulèvement important qui releva le calcaire carbonifère et le houiller inférieur H1*a* peu après son dépôt.

1. Le faciès connu sous le nom de grès d'Andenne, en Belgique, le poudingue et les grès grossiers qui l'accompagnent dont la pâte est feldspathique et les éléments en partie empruntés aux *phtanites*, indique l'érosion de terrains riches en feldspath, quartz et mica, de terrains granitiques soulevés dont l'origine est à chercher peut-être vers le sud (Plateau Central, Vosges) et de plus l'érosion active et par conséquent le soulèvement notable des *phtanites*. « La présence des grains de phtanite dans les grès grossiers d'Andenne (H1*c* de la légende officielle), écrit M. de Dorlodot, suppose des relèvements relatifs de la base du houiller d'une valeur supérieure à la puissance des couches H1*b* de la légende officielle » (1).

2. La brèche de Dourlers nous a fourni uniquement des fragments ou galets de schistes du niveau H1*a* et de calcaires carbonifères consolidés, faillés, plissés avant leur remaniement. Si le plissement de ces calcaires est d'âge permien et si leur remaniement s'est effectué plus tard, pendant le trias par exemple, on ne comprend pas comment l'érosion agissant sur la région soulevée de l'Avesnois depuis l'époque

(1) H. de Dorlodot : Sur l'origine de la grande brèche viséenne et sa signification tectonique. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXII, p. 37-38, 1908.

Digitized by Google

carbonifère n'a pas atteint le famennien et le frasnien. Si, au contraire, un premier plissement a affecté les bancs du calcaire carbonifère et du Houiller H1*a*, H1*b*, peu après leur dépôt, on conçoit que l'érosion n'ait atteint que les schistes du houiller H1*b*, H1*a*, et les bancs du calcaire carbonifère, surtout du calcaire carbonifère supérieur.

On peut de plus ajouter que parmi les *galets remorqués* de la veine du nord d'Aniche, se trouvait un galet présentant des analogies de structure avec les quartzophyllades zonaires de l'assise de Gembloux, mais ressemblant aussi aux quartzites houillers et offrant des traces de plissements manifestes (Ch. Barrois, 1907, p. 275, 296). Dans notre hypothèse, ces traces de plis dans un galet de quartzite houiller n'ont pas lieu d'étonner.

3. Parmi les *galets remorqués* trouvés soit dans les veines mêmes, soit dans les roches de toit, plus rarement au mur des veines inférieures du Bassin de Valenciennes, la majorité est empruntée aux assises de Chokier et d'Andenne, à l'exclusion du dévonien. La taille de ces galets, leur poids qui peut atteindre 120 kilogs, indiquent des actions torrentielles puissantes qui se sont exercées sur les roches des assises de Chokier et d'Andenne soulevées peu après leur dépôt.

II. A la base de la zone C dans le Pas-de-Calais, une brèche formée d'éléments empruntés au terrain houiller consolidé (houille, clayats, grès) a été découverte à la fosse N° 9 des Mines de Béthune ; un poudingue dont beaucoup d'éléments sont des roches de l'assise de Chokier et d'Andenne, se poursuit dans les concessions de Liévin (toit de la veine Edouard) ; Béthune (toit de Françoise) ; Nœux (toit de Mathilde) ; Dourges (toit de Mathilde). Ce poudingue atteste une érosion puissante et un relèvement des roches houillères érodées, en particulier des roches du houiller stérile. Une partie des galets quartzeux ne pourrait-elle pas provenir de terrains dévoniens, grès de Vireux, par

Digitized by Google

exemple ? Les carrières Jaupart, de Villers-Sire-Nicole (Nord), sont entaillées dans des grès de ce genre, verts ou roses ; les grès contiennent des galets de quartz blanc, bleu, de quartzite, des galets à pâte siliceuse très fine ; les galets gréseux sont gris, bleus, rouges.

Quoi qu'il en soit de cette dernière question, la présence de ce niveau de poudingue prouve, à notre avis, une transgression vers le sud durant le dépôt du houiller C du Pas-de-Calais. Le houiller inférieur dont les roches sont remaniées, a dû constituer le bord relevé du bassin dans lequel ses éléments ont été charriés.

III. Le maximum d'intensité du plissement, la formation d'écailles charriées sous l'effort d'une poussée venant du sud après le dépôt du carbonifère ne sont plus à démontrer.

II. Allure des principaux plis.

Nous ne nous proposons pas d'étudier dans le détail les divers plis de la région de Valenciennes ou de Bully-Grenay ; les travaux d'Olry et de M. Soubeiran fournissent cette étude d'analyse. Notre but est plutôt de faire à l'étude générale des plissements du bassin houiller l'application des résultats paléontologiques ou stratigraphiques désormais acquis.

A. Région de Valenciennes.

1. Dans la région de Valenciennes un grand accident est connu depuis longtemps sous le nom de *cran de retour d'Anzin ;* il met en contact les veines de Douchy et Denain plissées en dressants et plateures avec les veines de Thiers dont l'allure et le pendage paraissent réguliers du nord au sud.

On en a fait tour à tour une faille d'affaissement ou une faille de charriage. Il semble bien qu'on soit en présence

Digitized by Google

d'une faille inverse, délimitant au nord l'une de ces écailles, comme l'étude de la lisière méridionale du bassin houiller en a fait connaître en Belgique ou dans le Pas-de-Calais.

Vers l'ouest le prolongement du cran de retour n'est pas connu.

Le tracé du cran de retour, faille de charriage, est celui de l'ancienne faille d'Abscon. M. Chapuis l'a démontré en 1895 dans sa note sur la constitution du midi de Valenciennes. Marcel Bertrand (1898) accepta cette substitution.

Vers l'est, à Crespin, l'opinion généralement admise c'est que nous avons affaire au centre d'un pli synclinal, dont le bord sud nous est inconnu.

Les veines de houille y plongent faiblement au nord, les lignes d'ennoyage vers l'ouest (M. Bertrand, 1894, p. 64). M. Defline a fait remarquer que par leur inclinaison générale assez faible, ces veines ressemblent aux couches du Grand Hornu. Il note le contraste entre cette allure des veines de Crespin et celle des veines du faisceau de Massets qui sont redressées et plissées en dressants et plateures (Defline, 1908, p. 22 et 50). Le faisceau de Massets est nettement inférieur au faisceau de Crespin.

Il ne faudrait cependant pas exagérer les différences entre l'allure de la partie méridionale du faisceau de Crespin et celle du faisceau de Massets. Les veines de Crespin nous paraissent bien plissées (fig. 66). M. Defline n'a-t-il pas écrit que les dressants et plateures prennent de plus en plus d'amplitude quand on se dirige vers le sud, vers le mur du gisement de Crespin ? (1908, p. 22).

Quant à la direction générale des veines de Dour à Crespin, de l'est à l'ouest, elle éprouve un déplacement vers le sud entre les fosses des charbonnages du couchant de Mons et la région de Crespin. Nous voyons là l'accentuation, par suite d'un pli transversal, de ce changement de direction qu'éprouvent toutes les veines du bassin houiller à l'est de Valenciennes et qui est dû à l'allure primitive du bord méridional du bassin houiller. L'étude du calcaire

Digitized by Google

carbonifère et du dévonien de l'Avesnois démontrent l'existence de tels accidents transversaux, de plis dont les axes sont sensiblement nord-sud et qui produisent des décrochements, des rejets des couches vers le sud.

2. Au nord du cran de retour, une faille inclinant au sud délimite, avec cet accident, la région d'Abscon, dont les veines sont renversées et appartiennent à la base de A^2 de M. Zeiller.

Ce lambeau de houiller, compris entre deux failles ou plutôt entre deux zones faillées, se coince, vers l'est, vers les fosses Hérin et Dutemple, et les deux failles semblent se réunir au tourtia. Il n'est pas possible de suivre la faille limitant au nord la région d'Abscon, dans les environs de Crespin. Il est cependant admissible qu'elle corresponde à un pli anticlinal divisant le bassin général en deux plis synclinaux, entre Cuvinot et Crespin.

3. Au nord de la région d'Abscon, un pli-faille ramène à la fosse Agache les bancs calcaires du groupe d'Annœullin (Ch. Barrois, 1909, 1912); vers l'est, ce pli doit passer entre le faisceau du nord de la fosse Thiers et le faisceau demi-gras de Thiers et peut se prolonger par une zone faillée dont le sondage d'Hensies (Belgique) a révélé l'existence. « Ce sondage dans la concession du nord de Quiévrain, a traversé, avant de retrouver les allures régulières du comble nord, à 320 et 350 mètres, des zones failleuses qui correspondent peut-être au passage de la faille du centre (de Belgique) » (1).

Le long de cette faille le terrain houiller a été plus ou moins charrié et ce charriage pourrait en partie être la cause des plis et failles de la région de Fresnes, Vieux-Condé, Vicoigne.

---

(1) R. Cambier : L'extension méridionale du bassin houiller du Hainaut. *Revue universelle des Mines*, t. XXXVIII, N° 3, p. 227, 1911.

Digitized by Google

B. Région de Bully-Grenay.

1. Au sud de la concession de Béthune, la coupe du houiller de Liévin, démontre l'existence de plans de glissement du sud au nord sous la faille eifélienne (1).

Au sud de la faille de Bully, les veines du houiller C dessinent un grand dressant ayant pied au sud, et cette faille joue le rôle de cran de retour.

2. Au nord de la faille de Bully, les veines du houiller C présentent une allure plate et ondulée jusqu'à la faille Reumaux.

3. Le trajet exact de la faille Reumaux n'est pas connu. On suppose qu'elle se continue vers l'ouest de la concession de Nœux et ramène au tourtia le calcaire carbonifère, au nord de la concession de Bruay.

Cet anticlinal faillé délimite au sud une zone de houiller plissé et faillé : région des concessions de Béthune ou de Nœux, au nord de la faille Reumaux. Le houiller B^1-B^2 est des plus mouvementés dans l'aire des fosses N^{os} 8 et 4 de Béthune ; les veines de la zone C dessinent un pli couché et faillé dans le champ de la fosse N° 9 de la même concession.

Ces plis multiples s'expliquent facilement dans l'hypothèse où la faille Reumaux serait une faille de charriage, hypothèse dont la possibilité a été admise par MM. Fèvre et Cuvelette pour la faille Reumaux et pour la faille de Ruitz ou de Bruay.

Quoi qu'il en soit, cette région située au nord de la faille Reumaux, par ses plis et cassures, par ses failles (cran de Sailly, par exemple) offre plus d'un point de comparaison avec la région de Vieux-Condé, Fresnes, Vicoigne, dont il a été question.

---

(1) Description de la Faune siluro-dévonienne de Liévin. *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. VI, fasc. I, p. 6 et 7, 1912.

Digitized by Google

De plus, le contraste est frappant entre cette même région nord de la concession de Béthune, où les veines de houille des divisions B^1, B^2, C, sont des plus plissées, cassées, et la région comprise entre les failles Reumaux et de Bully; les couches sont ici peu inclinées, s'étendent en nappes presque horizontales, n'offrent que des cassures secondaires accompagnées de faibles rejets (planches B, fig. 3; C, fig. 1, 2, 3). Le plissement a dû exercer à diverses reprises son influence sur le houiller du Nord, avant les charriages qui en ont caractérisé la phase hercynienne; cette hypothèse, qui nous paraît la plus vraisemblable, n'exclut pas d'ailleurs l'importance des relèvements ou plis des assises sous-jacentes aux grandes failles, sous l'influence des charriages du sud vers le nord, qui ont caractérisé la phase hercynienne du plissement de notre houiller.

Si nous comparons brièvement les plis du calcaire carbonifère de l'Avesnois et du houiller du Nord et du Pas-de-Calais, nous découvrons de part et d'autre plus d'un trait de ressemblance.

Des plis-failles (anticlinaux à bord nord étiré) ont affecté les bandes de calcaire carbonifère de l'Avesnois, comme le houiller.

Comme la large bande de houiller, les bandes de calcaire carbonifère sont limitées au sud par des failles. L'inclinaison de ces failles est toutefois plus forte dans le calcaire carbonifère que dans le houiller.

Les bandes de St-Hilaire-Marbaix, de Taisnières-en-Thiérache, de Ferrière-Bachant nous ont fourni plusieurs exemples de failles inverses le long desquelles les terrains ont chevauché du sud au nord. Ici, comme dans le houiller, des écailles de calcaire carbonifère dont les bancs sont plissés en dressants et plateures, jalonnent la partie méridionale des bandes, surtout aux points de déviation de l'allure générale des plis. Les figures qu'a données M. Cayeux des plis de la partie méridionale de la bande de Dourlers, à Dourlers

Digitized by Google

même, et les allures des plis que A. Olry a observées dans la région de Denain, Saint-Waast, sont intéressantes à comparer à notre point de vue (1).

---

(1) L. Cayeux : *Ann. Soc. Géol. du Nord,* t. XVI, p. 346, 347, fig. 2 et 3 dans le texte. 1889.

A. Olry : *Bassin houiller de Valenciennes*, p. 228, 229, fig. 27 à 31. 1886.

Digitized by Google

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

I. CALCAIRE CARBONIFÈRE DE L'AVESNOIS.

Le calcaire carbonifère a une épaisseur relativement faible dans le pays d'Avesnes. On y voit le prolongement occidental des zones développées sur une plus grande épaisseur dans la région de Dinant. Les changements de faciès sont très fréquents comme dans les bassins d'eau peu profonde.

Parmi ces faciès, le calcaire de Bachant et le calcaire à *Productus sublaevis* sont surtout remarquables : le calcaire de Bachant par sa faune de crustacés, le calcaire à *Productus sublaevis* par le grand développement qu'il présente dans les environs mêmes d'Avesnes.

Les calcaires massifs à *Productus Cora* offrent dans la région d'Avesnes les caractères d'une formation lenticulaire ; ils sont plus épais à mesure qu'on s'avance vers le nord ; ils atteignent leur épaisseur maxima à Landelies, en dehors et au nord du pays d'Avesnes.

Une série de faits permettent de suivre un *mouvement d'émersion* qui paraît avoir commencé dans l'Avesnois au milieu de l'époque du calcaire carbonifère et qui s'est prolongé jusqu'au houiller. Ces faits sont les suivants :

1. Le calcaire de Bachant a les caractères d'un dépôt effectué dans des baies, des estuaires ou des lagunes (crustacés, plantes, poissons d'estuaires, traces d'annélides,

Digitized by Google

spirorbes, brachiopodes fixés sur des plantes flottées) ; les schistes qui s'intercalent dans cette formation sont parfois anthraciteux ; toutefois, ces conditions n'ont pas permis la formation de houille à cette époque dans l'Avesnois.

2. La fréquence des calcaires oolithiques et bréchoïdes dans le calcaire carbonifère supérieur atteste également une faible profondeur.

3. A l'époque du dépôt de l'assise à *Productus giganteus*, des lits à spirorbes indiquent une zone tout à fait littorale ; les *Stigmaria* envahissent les bords du bassin (calcaire argileux rouge à *Stigmaria* de la Queue-Noir-Jean, lits anthraciteux, niveaux à algues).

4. Le maximum d'émersion s'accuse par la formation de la brèche de Dourlers : les schistes du houiller inférieur ont été déjà à cette époque relevés et plissés, ils ont été remaniés pour former une partie des éléments de cette brèche.

II. BASSIN HOUILLER DE VALENCIENNES.

1. Suivant le méridien de Denain, le bassin houiller de Valenciennes a son bord méridional constitué par les zones A et B (B^1 et B^2 de M. Zeiller), qui se succèdent dans leur ordre normal, du sud au nord (voir carte générale, fig. 63).

La structure du bassin, dans cette région, est donc moins dissymétrique qu'on ne le croyait généralement jusqu'ici.

Entre Valenciennes et Onnaing, le bord méridional est très relevé ; il a, en grande partie, disparu par suite de l'érosion.

A Crespin se trouve la base de la zone C de M. Zeiller, et à ces couches se superposent en allant vers l'est, les faisceaux de Grand Hornu et les Flénus de Mons. Les faits se présentent donc comme si la cuvette de dépôt s'était approfondie vers l'est, de sorte que le remplissage ait pu s'effectuer plus complètement dans cette direction.

Digitized by Google

Au nord-ouest de Crespin, les veines les plus méridionales du faisceau de Cuvinot (zone B^3 de M. Zeiller), font le passage à celles de Crespin.

Les veines supérieures du faisceau de Massets (charbonnages de l'ouest de Mons), sont inférieures à celles de Crespin ; elles sont probablement à peu près de même âge que celles de Denain.

2. A partir de l'Escarpelle, et en allant vers l'ouest, les veines des zones B^1, B^2 de M. Zeiller disparaissent sous des couches plus récentes, appartenant à la zone C de M. Zeiller. Les couches des zones B^1 et B^2 se relèvent au nord-ouest vers Fléchinelle et Auchy-au-Bois.

L'étude de la région de Bully-Grenay nous a permis d'établir que les couches de la zone C, — qui étaient connues et représentées sur les cartes au sud de la faille Reumaux, — existent aussi au nord de cette faille, et y reposent en concordance sur les couches de la zone B^3.

Au sud de la faille Reumaux, les veines des zones A^2, B^1, B^2, B^3, n'ont pas été reconnues.

Il semble toutefois qu'il ait existé de ce côté un second bassin de dépôt, analogue à celui qui s'étendait entre Denain et Mons. Le centre de ce bassin occidental devait se trouver à Bruay, comme l'ont montré les découvertes récentes de M. P. Bertrand,

3. Dans cette hypothèse, la région située entre Valenciennes et Douai, aurait formé, à l'époque du dépôt des couches de la zone C, un seuil ou bombement transversal entre les deux bassins de dépôt.

III. LES PLISSEMENTS.

De l'étude de l'ensemble des terrains carbonifères (calcaire carbonifère et houiller) du Nord de la France, nous croyons

Digitized by Google

pouvoir conclure qu'on y relève les traces de trois périodes de plissement distinctes :

1. Une première période de mouvements du sol se placerait entre le dépôt du grès d'Andenne et celui des formations de base de la zone A^2. Nous nous appuyons pour le montrer sur les faits suivants :

1) La présence de *galets de grès quartzeux*, épars surtout au toit des veines inférieures du bassin houiller (zone A^2) ; ces galets sont en majorité empruntés au grès d'Andenne, et nous croyons que la structure quartzeuse de ce grès (structure qui est évidemment antérieure à la formation des galets), s'explique par des plissements qui auraient relevé le grès d'Andenne peu après son dépôt et l'auraient transformé en quartzite.

2) La présence dans la *brèche de Dourlers* de galets et de fragments de schistes empruntés à la zone H1*a*, et de grès empruntés à la zone H1*b*, — tandis qu'on n'y a pas trouvé jusqu'ici de débris de schistes houillers appartenant à des époques plus récentes. La date de la formation de cette brèche est donc au moins postérieure à H1*b*.

2. Plusieurs faits nous paraissent prouver aussi que les *plissements* qui ont été appelés *sudétiques* (fin des *Middle Coal Measures*), ont eu une répercussion dans le bassin houiller du Nord.

1) L'existence dans le Pas-de-Calais (Liévin, Nœux, Dourges, Bully), à la base des couches de la zone C, d'un poudingue formé de débris remaniés du grès d'Andenne. Ce fait indique qu'avant le dépôt des couches de la zone C, il s'est produit une érosion importante qui a affecté les couches du Houiller qui sont notées par les géologues belges H1*a*, H1*b* et H1*c*.

2) La différence qui existe entre l'allure des couches de la zone C et celles du Houiller inférieur : les couches des zones

Digitized by Google

A_2 et B_1 sont en effet très plissées dans l'aire des fosses N° 4 et N° 8 de Béthune ; les couches de la zone C s'étendent, au contraire, en nappes largement ondulées et parfois presque horizontales. Cette différence d'allure serait due, partiellement, à notre avis, à un plissement immédiatement antérieur au dépôt des couches de la zone C.

3. La troisième période de plissement est celle de la *phase hercynienne*, pendant laquelle se sont exercées les grandes poussées tangentielles. A cette période se sont produits : l'étirement des plis anticlinaux en plis-failles, la formation d'écailles, et ces chevauchements du sud vers le nord dont nous avons signalé des exemples dans le calcaire carbonifère de l'Avesnois, et qui sont depuis longtemps connus et étudiés dans le Houiller du bassin de Valenciennes.

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE

PALÉONTOLOGIE

CHAPITRE I.

PALÉONTOLOGIE ANIMALE

§ 1. CRUSTACÉS.

Nous examinerons successivement ceux de nos crustacès qui se placent dans l'ancien groupe des Phyllocaridés de Packard. Nous passerons ensuite à l'étude des crustacés du calcaire carbonifère de l'Avesnois qui se rangent parmi les Schizopodes ; nous suivrons dans cette étude la classification que M. B.N. Peach a adoptée dans son importante monographie des Crustacés supérieurs du Carbonifère d'Ecosse (1908).

Digitized by Google

I. Phyllocaridés.

Genre Acanthocaris Peach (1).

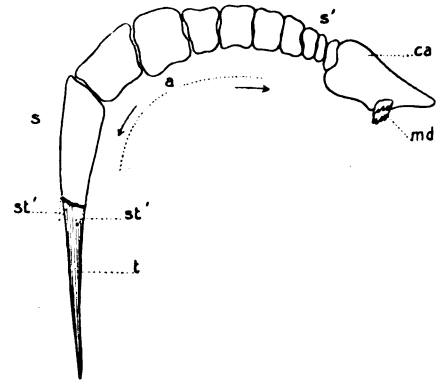


Fig. 75. — *Acanthocaris*, reconstitution.

Ca, carapace.
Md, mandibules.
t, telson.
st', stylets.
s, dernier segment abdominal.
s', segments annelés.
a, point à partir duquel le corps du crustacé se rétrécit vers la partie antérieure et vers le telson.

Les espèces comprises actuellement dans ce genre furent d'abord décrites sous le nom de *Ceratiocaris* Salter par M. Peach (2). Des trois espèces établies par ce savant, deux nous paraissent appartenir au calcaire de Bachant.

Acanthocaris elongatus Peach (3). Pl. II, fig. 1, 2, 3 an 4?

La forme très allongée de la carapace, la longueur

(1) B.N. Peach : Further researches among the Crustacea and Arachnida of the carboniferous rocks of the Scottish border. *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. XXX, part. II, p. 511, 1882.

(2) B.N. Peach : On some new Crustaceans from the lower carboniferous rocks of Eskdale and Liddesdale. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXX, part. I, p. 73-75, 1880.

(3) B.N. Peach : *Ibid.*, vol. XXX, part. I, pp. 74, 75; pl. VII, fig. 2 à 2 f. 1880.

Digitized by Google

relativement considérable du telson xiphoïde rattachent nos spécimens à ceux du carbonifère d'Ecosse.

Dimensions relatives des formes de l'Avesnois :

Longueur totale	55 $^{m}/_{m}$
Carapace : longueur.	16 $^{m}/_{m}$
— largeur	4 à 5 $^{m}/_{m}$
Telson : longueur.	19 à 21 $^{m}/_{m}$
— largeur de base	1,5 $^{m}/_{m}$
Longueur du dernier segment abdominal.	10 $^{m}/_{m}$

Le telson est à peu près deux fois aussi long que le dernier segment abdominal.

Observations. — Les *Ac. elongatus* de l'Avesnois sont moins grands que ceux d'Ecosse, dont la longueur totale (telson compris) varie de 10 à 20 centimètres. On voit que leur longueur est très variable. Nous avons d'ailleurs trouvé un telson isolé mesurant 40 $^{m}/_{m}$.

Tout récemment (mars 1912), M. Ch. Walcott a décrit et figuré des Crustacés du Cambrien moyen d'Amérique appartenant à l'ordre nouveau des Aglaspinés, aux genres nouveaux *Molaria, Emeraldella*, et qui ont un telson allongé, terminé en pointe aiguë. *Emeraldella Brocki* a un long telson xiphoïde (voir spécialement la planche 30, figure 2, du travail de M. Walcott (1).

Localité : Eclaibes (Nord), carrière Cuisset, niveau du calcaire de Bachant.

---

(1) Ch.D. Walcott : Middle Cambrian Branchiopoda, Malacostraca, Trilobita and Merostomata, *Smithsonian Miscellaneous. Collect.* vol. 57, N° 6, p. 145-228, pl. 24-34, 1912.

Digitized by Google

Acanthocaris aff. *scorpioïdes* Peach (1). Pl. II, fig. 5.

La carapace est beaucoup moins allongée que dans l'espèce précédente. Le telson est moins long et plus large à la base. Ce sont là des caractères distinctifs de cette nouvelle espèce créée par M. Peach. Les segments du corps paraissent toutefois relativement plus larges que dans les figures qui représentent l'espèce écossaise. Comme chez les *Acanthocaris*, ils sont réduits à de simples anneaux dans le voisinage de la carapace et augmentent régulièrement de longueur jusqu'au troisième segment à partir du telson. Les deux derniers segments se terminent en une pointe prolongée par le telson un peu arqué.

Longueur du corps	47 m/m
Carapace : longueur.	17 m/m
— largeur	10 m/m
Telson : longueur	15 m/m
— largeur de base	2 m/m
Longueur du dernier segment abdominal	10 m/m

Observations. — S'agit-il vraiment de deux espèces différentes ou a-t-on affaire à deux formes de la même espèce dans *Ac. elongatus* et *Ac. scorpioïdes*? M. Peach lui-même a montré que la carapace de l'*Acanthocaris scorpioïdes* peut être plus ou moins émoussée à sa partie antérieure.

Il est évident que les *Acanthocaris* du calcaire de Bachant présentent deux formes, distinguées entre elles par les différences qui séparent les deux espèces d'Ecosse: la longueur relative de la carapace, la taille et l'ornementation du telson. La carapace des *Acanthocaris* d'Eclaibes n'offre pas trace de suture valvaire, pas plus que les spécimens d'Ecosse (2).

(1) B.N. Peach : *Ibid.* 1880, part. I, pp. 73, 74, pl. VII, fig. 1 à 1 f.

(2) B.N. Peach : *Trans. Roy. Soc. Edin.*, vol. XXX, part. II, p. 511, 1882.

Digitized by Google

La longueur de notre *Ac.* aff. *scorpioïdes* dépasse celle du plus grand *Ac. scorpioïdes* d'Ecosse. Les échantillons étudiés par M. Peach mesuraient de 25 à 62^{mm},5 de longueur totale, le nôtre à peu près 80 $^{m}/_{m}$.

Localité : Eclaibes, carrière de M. Cuisset; niveau du calcaire de Bachant.

Acanthocaris sp. Pl. II, figure 6.

Ce spécimen a de l'*Acanthocaris scorpioïdes* la forme générale du corps, la brièveté du telson et de la carapace, autant que permet d'en juger l'état de conservation. Ce qui nous a engagé à le représenter, c'est qu'il paraît avoir été enlisé non pas de côté comme les autres, mais un peu à plat. On observe au tiers antérieur de la carapace, près de la ligne médiane, une petite surface mamelonnée qui doit correspondre à une mandibule. M. Peach a représenté (*op. cit.* 1880, pl. VII, fig. 1 *c*, 1 *b*), deux mandibules écrasées. On en trouve trace sur la carapace de notre *Ac.* aff. *scorpioïdes*. A la base du telson d'*Acanthocaris* sp. on observe les surfaces d'articulation des 2 stylets latéraux.

Dimensions d'*Acanthocaris* sp. :

Longueur totale (visible)	28 $^{m}/_{m}$
Carapace : longueur.	5 $^{m}/_{m}$
Telson, partiellement visible	4 $^{m}/_{m}$

Localité : Eclaibes, carrière de M. Cuisset; niveau du calcaire de Bachant.

Observation générale. — Nous avons trouvé une dizaine d'empreintes que nous rapportons au genre *Acanthocaris*. Ce genre a dû être assez répandu dans la région d'Eclaibes pendant le dépôt du calcaire de Bachant, vu l'espace restreint sur lequel ont porté nos recherches.

— M. le Professeur Lohest a mis gracieusement à notre

Digitized by Google

disposition plusieurs empreintes de la collection de géologie de l'Université de Liège. Deux d'entre elles (N^os 2030 et 6834 de cette collection) paraissent se rapporter au genre *Acanthocaris*. Malheureusement, nous n'y trouvons pas trace du telson xiphoïde, si net dans les spécimens d'Eclaibes ou d'Écosse. Le fossile (N° 6834) de cette collection ressemble beaucoup à l'*Acanthocaris elongatus* que nous représentons (fig. 3) mais a une carapace presque 2 fois plus grande (voir fig. 4).

Cf. *Acanthocaris plicatilis* nov. sp. Pl. II, fig. 7.

Par la forme générale, allongée du corps, cette forme se rapproche des *Acanthocaris*, et même de l'*Acanthocaris elongatus* par la forme de la carapace (Cf. Peach, *op. cit*, 1880, pl. VII, fig. 2 *a*). Nous y soulignons la présence de fines rides irrégulières dans leur grosseur et leur parcours, grossièrement parallèles, parfois sinueuses, dirigées dans le sens de la plus grande longueur de la carapace (ligne médiane antéro-postérieure). Le terme *plicatilis* indique l'existence de ces fines rides sur la carapace.

Longueur totale visible . . . . . 58 m/m
Longueur de la carapace . . . . . 15 m/m

Comme on l'a fait pour des carapaces d'*Acanthocaris* d'Écosse ou du Nord de la France, on attire l'attention sur des empreintes (pl. II, fig. 5 et 6 *m*) qui paraissent appartenir à des pièces masticatrices.

Observations. — Pierre Destinez avait rapporté avec doute cette espèce au genre *Ceratiocaris* (sp. nov.). Il est intéressant de trouver des empreintes rappelant les *Acanthocaris* dans le gisement de Paire, dans des calcaires qui ressemblent beaucoup au faciès de Bachant.

Localité : Paire (Clavier) Belgique ; niveau du calcaire de Paire des géologues belges. N° 2030 de la collection de géologie. Université de Liège.

Digitized by Google

Genre DITHYROCARIS Scouler.

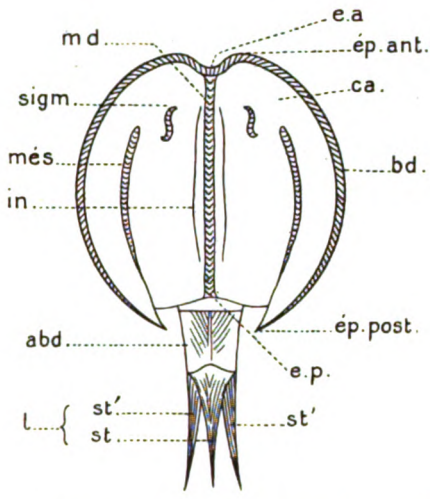


FIG. 76. — *Dithyrocaris*, vu face dorsale (reconstitution).

e. a, encoche antérieure de la carapace.
ép. ant, épine antérieure d'une valve.
ca, carapace bivalve.
md, ligne médiane dorsale de la carapace.
in, crête ou ligne interne.
més, crête ou ligne mésolatérale.
sigm, crête ou ligne oculaire ou sigmoïdale.
e. p, encoche postérieure de la carapace
ép. post, épine postérieure d'une valve.
bd, bord strié de la carapace.
abd, dernier sgment abdominal.
t, telson.
st et st′, style et stylets.

Dithyrocaris granulata Woodward et Etheridge (1).

Des *Dithyrocaris* du Nord de la France rappellent D. *granulata* par la forme générale relativement allongée semi-ovoïde des valves de la carapace, par la présence sur chaque valve, à la partie antérieure, d'une crête oculaire

(1) H. Woodward and R. Etheridge : *Mem. Geol. Surv. Scotl.*, Explan. Sheet, 23, Append. p. 99, 1873 et *Geol. Mag.*, dec. 2, vol. I, p. 108, pl. V, fig. 3, 1874.

— T. Rupert Jones and Henry Woodward : A monograph of the British palæozoic Phyllopoda (*Phyllocarida* Packard), part. III, *Dithyrocaris*, p. 142-145, pl. XVIII, fig. 4, 5 *a*, *b*, 6 ; pl. XIX, fig. 5, 6 *a*, *b* ; pl. XX, fig. 1 *a*, *b*, 2 *a-d*, 3 *a-g*. *Palæontographical Society*, 1898.

Digitized by Google

tuberculeuse, d'une ligne ou crête médio-latérale très nette (ce qui distingue le *D. granulata* du *D. glabra* dont la forme est voisine), par les ornements de sa surface qui consistent en de nombreuses granulations.

Nous n'avons pas vu représentés les segments abdominaux et le telson de cette espèce.

Les spécimens figurés (Pl. I, fig. 1 à 5; pl. II, fig. 8 et 10) complètent donc la connaissance de cette espèce. Les segments abdominaux et le telson sont couverts de granulations. Le style est nettement plus court que les stylets, ce qui permet de placer le *Dithyrocaris granulata* à côté des *D. insignis* Rupert et Woodward et *D. tricornis* Scouler, dans la classification des *Dithyrocaris* proposée par MM. T. Rupert Jones et H. Woodward (1).

Styles et stylets ont une surface granuleuse, une pointe lisse aiguë; des côtes granuleuses sont visibles à leur base tout spécialement (pl. I, fig. 3; pl. II, fig. 10).

Dimensions des *Dithyrocaris granulata* du Nord :

Longueur d'une valve . . .	75 m/m ;		
Largeur » . . .	32 m/m ;	45 m/m ;	29 m/m ;
Longueur du style.	16 m/m ;	19 m/m ;	21 m/m ;
» des stylets. . . .	14 m/m ;	17 m/m ;	18 m/m.

On note dans le travail de H. Woodward et T. Rupert Jones les dimensions suivantes pour le *D. granulata* :

Longueur d'une valve . . .	40 m/m ;	32 m/m ;	35 m/m ;
Largeur » . . .	18 m/m ;	15 m/m ;	14 m/m.

Observations. — Les *Dith. granulata* du Nord de la France sont plus grands que ceux du Carbonifère d'Ecosse. Le telson est d'ordinaire conservé en place, ce qui plaide en faveur de conditions de dépôt et d'ensevelissement parfaitement tranquilles; les fossiles gisent *in situ natali*.

Localité : Eclaibes (Nord); niveau du calcaire de Bachant.

(1) *Ibid. op. cit.* 1898, p. 134.

Digitized by Google

Dithyrocaris glabra Woodward et Etheridge (1).

Une empreinte d'Eclaibes a, de cette espèce, la forme semi-ovoïde de chaque valve de la carapace, les fines granulations superficielles, l'épine peu prononcée à la partie antérieure, de faibles traces d'une crête mésolatérale. Les échancrures antérieures et postérieures sont nettes.

Longueur maxima d'une valve . . 42 $^{m}/_{m}$;
Largeur » » . . 17 $^{m}/_{m}$;
Longueur de la ligne dorsale . . . 36 $^{m}/_{m}$ (?)

Localité : Eclaibes ; niveau du calcaire de Bachant.

Dithyrocaris cf. *Colei* Portlock (2) (pl. III, fig. 1).

Nous soulignons les affinités de deux empreintes avec le *D. Colei ;* l'une, d'une longueur totale d'environ 20 cm., représente un *Dithyrocaris* couché sur le côté. Le telson est bien conservé, la carapace a été détérioriée par les eaux d'infiltration ; une autre empreinte ne comprend qu'un stylet et quelques débris de segments.

Dimensions de la carapace :

Longueur : 110 $^{m}/_{m}$ environ ; largeur : 60 $^{m}/_{m}$ au maximum.

On trouve la trace d'une forte ligne ou crête mésolatérale et l'empreinte de pièces broyeuses à la partie antérieure de la carapace. Sur les parties conservées de la surface (str.

---

(1) Woodward et Etheridge, jun., *Mem. Geol. Survey Scotland,* Explan. Sch. 23, Append. p. 99. 1873.

— Id. *Geol. Mag.*, dec. 2. vol. I, p. 108, pl. V, fig. 4 et 5. 1874.

— Prof. T. Rupert Jones and Henry Woodward. A monograph of the British palæozoïc Phyllopoda (Phyllocarida). Part. III, p. 136-141 ; pl. XVIII, fig. 1-2 ; XIX. fig. 1-4 ; XXIII, fig. 11 ; XXV, fig. 1-2. 1898.

(2) Portlock. Report Geol. Londonderry, etc..., p. 314, 565, 570, pl. XII, 1843.

T. Rupert Jones and Henry Woodward. A monograph... 1898, p. 163, pl. XXII, fig. 7 ; pl. XXIII, fig. 1-4 ; XXIV, 2-4 ; XXV, fig. 9 *a, b, c* (?) ; XXVII, fig. 5.

Digitized by Google

pl. III, fig. 1), on observe des stries obliques assez bien accusées et, dans leur intervalle, des stries plus fines. On peut comparer ces ornements à ceux des *D. Colei* (fig. 2, 3, 4, pl. XXIII de la monographie de T. Rupert Jones et H. Woodward).

Les style et stylets ont des côtes accusées, légèrement granuleuses; leur pointe est lisse, aiguë; ils devaient être sensiblement égaux et mesurer environ 49 $^{m}/_{m}$.

Observations. — Ce *Dithyrocaris* est le plus grand que nous ayons observé. Il dépasse en longueur les *Dith. Colei* décrits par T. Rupert Jones et Woodward, qui ont donné les dimensions relatives suivantes de leurs plus grands échantillons :

Longueur de la carapace. . . . . 85 et 95 $^{m}/_{m}$.
Longueur des stylets. . . . . 30 et 40 $^{m}/_{m}$.

Localité. — Eclaibes; niveau du calcaire de Bachant.

Dithyrocaris testudinea Scouler (1) (Pl. III, fig. 2.

La carapace, partiellement conservée, a une crête méso-latérale accentuée, visible sur une longueur de 35 $^{m}/_{m}$; une valve a une largeur maxima de 26 $^{m}/_{m}$, possède une épine postérieure très nette (sur une empreinte non représentée). Nous voyons à la surface de la carapace les stries obliques accentuées auxquelles les paléontologistes attachent une grande importance pour la distinction de l'espèce (2).

Une empreinte non représentée, identique à la précédente,

---

(1) Scouler. Records of General Science (Thomson's), vol. I, pp. 137, 141, fig. 3. 1835.

T. Rupert Jones and H. Woodward, *op. cit.* pt. III, *Dithyrocaris*, p.p. 145-155; pl. XIX, fig. 7-9; XXI, fig. 1-6; pl. XXII, fig. 3; pl. XXIII, fig. 7 (?), 8; pl. XXIV, fig. 7; pl. XXVII, fig. 3 *a, b*; pl. XXVIII, fig. 1 *a, b*, 2, 3 *a, b*, 4, 5 *a-c*; pl. XXIX, fig. 10-14; pl. XXXI, fig. 1-3, 4. 1898.

(2) T. Rupert Jones and H. Woodward, *op. cit.* 1898, p. 146 et 157.

Digitized by Google

montre en plus de la carapace plusieurs segments et le telson, semblable à celui que nous figurons (pl. I, fig. 6).

Dimensions du fossile :

Avant-dernier segment : longueur 5 $^{m}/_{m}$; largeur 4 $^{m}/_{m}$; Longueur du style 12 $^{m}/_{m}$; longueur des stylets 11 $^{m}/_{m}$.

Par ses fines stries, par la forme relativement allongée des style et stylets, leur taille approximativement la même et les côtes (3 à 4) finement granuleuses qui les ornent, cette extrémité caudale de *Dithyrocaris* ressemble tout à fait au *D. testudinea* représenté (fig. 10, pl. XXI), dans la Monographie des *Dithyrocaris* d'Ecosse, de T. Rupert Jones et H. Woodward, rapporté d'abord par ces auteurs au *D. Scouleri* (1). — Des *Spirorbes* se sont fixés sur la carapace du vivant de l'animal, comme le prouve la conservation du corps du crustacé.

Localité : Eclaibes, niveau du calcaire de Bachant.

Dithyrocaris testudinea Scouler var. *striata,* nov. var.
(Pl. I, fig. 7 ; pl. III, fig. 3, an. 4 (?).

Cette forme se rapproche beaucoup du *D. testudinea* Scouler et peut-être du *D. Scouleri* M^{c} Coy. Ces deux espèces ne sont pas faciles à distinguer.

Les deux valves de la carapace ont glissé l'une sur l'autre et la partie postérieure du corps de l'animal déborde de la carapace. Celle-ci porte des stries très fines parallèles au bord des valves et ressemblant à celles du *Chœnocaris tenuistriata* M^{c} Coy (2). Mais nous ne voyons pas sur le spécimen d'Eclaibes (fig. 7) de crête mésolatérale accentuée et pas de trace de la crête supplémentaire qui existe sur chaque valve du *Chœnocaris tenuistriata* entre la ligne ou crête médiane dorsale et la crête mésolatérale (cf. pl. III, fig. 5).

---

(1) *Ibid., op. cit.* 1898, Addenda et correcta, XV.

(2) Il sera question en détail de ce fossile.

Digitized by Google

Sur le fossile que nous avons rapporté au *D. testudinea*, on observe des traces d'une fine striation. Ce caractère est accentué ou conservé sur notre empreinte, de là le nom de *striata* donné à cette forme.

Longueur de chaque valve	25 ou 26 m/m
Largeur maxima	13 »
Longueur du pénultième segment	5 »
Largeur » »	4 »
Longueur du style	12 m/m 5
» des stylets.	12 »

Les appendices du telson ont à peu près la même longueur; style et stylets sont ornés de côtes longitudinales granuleuses. Le dernier segment abdominal montre à sa surface des stries parallèles obliques de part et d'autre de la ligne médiane. Certaines de ces stries sont plus courtes, naissent entre les premières. Somme toute, les trois dernières formes que nous avons examinées sont très voisines.

Localité : Eclaibes (Nord) ; niveau du calcaire de Bachant.

Observation. — Pierre Destinez a trouvé à Paire (Clavier, Belgique, un fragment, long de 18 m/m et large de 4 m/m, de carapace de Crustacé, qu'il a déterminé *Dithyrocaris Scouleri* Mc Coy, var. Nous le rapportons avec doute au *Dithyrocaris testudinea*, var. *striata* (pl. I, fig. 8). Ce fragment offre à sa surface une striation assez accentuée, plus marquée que dans notre empreinte du Nord de la France; il fait partie de la collection de géologie de l'Université de Liége, N° 6819.

Chœnocaris tenuistriata Mc Coy sp. (1) (Pl. III, fig. 5 et 6).

Ce fossile, d'abord déterminé avec doute *Avicula para-*

(1) Mc Coy. Synops. Char. Foss. Carb. Limest. Ireland, p. 164, pl. XXIII, fig. 3, 1844 ; ed. 2, p. 234, 1862.
— T. Rupert Jones and Henry Woodward, *op. cit.*. *Palaeontographical Soc.* 1899, p. 179 ; pl. XXI, fig. 8, 9, 11 *a-f* ; pl. XXIV, fig. 8 ; pl. XXXI, fig. 5.

Digitized by Google

doxides par de Koninck (1), a été classé, dès 1844, par Mc Coy, dans le genre *Dithyrocaris,* et depuis dans le genre *Chœnocaris,* que T. Rupert Jones et Woodward ont distingué (2).

La figure 5, pl. III, représente une valve gauche de la carapace, valve isolée, sans trace de segments ou telson; sur cette valve nous distinguons 3 crêtes ou carènes: l'une antérieure granuleuse, nommée crête sigmoïdale; une crête mésolatérale très saillante, de part et d'autre de laquelle la valve s'incline et se creuse; une autre crête secondaire, moins longue et moins accentuée, est adjacente à cette même ligne médiane dorsale. Les ornements de la valve sont des stries, des granulations allongées; les granulations sont fréquentes entre la crête mésolatérale et la ligne médiane dorsale (voir fig. 6, pl. III).

Localité : Visé; calcaire pourri de Visé, gris ou jaunâtre. Les fossiles ont été recueillis par P. Destinez.

Observations. — Les dimensions relatives des valves sont variables. Notons pour les espèces étrangères ou belges :

$$\frac{\text{Longueur}}{\text{Largeur}} \text{ d'une valve} \cdots \frac{13}{7}, \frac{30}{12}, \frac{35}{15}, \frac{40}{14}, \frac{43}{16}.$$

Le calcaire jaunâtre de Visé est rempli par places de fragments de carapaces, dont les ornements sont beaucoup mieux conservés que ceux des fossiles de Bachant, parce que ces derniers ont été comprimés et aplatis; on y trouve des pièces broyeuses, des débris épars de telson ou de segments.

La figure 7, pl. III, est celle d'un de ces segments, probablement le dernier segment abdominal, qui mesure $12\,^{m}/_{m}$ de longueur sur 8 de largeur. On peut y distinguer une face inférieure (pl. III, fig. 7 *bis*) presque plane, divisée en

(1) L. de Koninck : Description des Animaux fossiles, etc..., p. 139, pl. VI, fig. 6. 1842.

(2) T. Rupert Jones and Henry Woodward ; *op. cit.*, part. IV, p. 179. 1889.

Digitized by Google

deux champs par une ligne médiane et parcourue de stries identiques à celles de la carapace du *Ch. tenuistriata* ou encore à celles que nous avons signalées sur les segments abdominaux de notre *D. testudinea* var. *striata*. La surface hémisphérique de la partie dorsale de ce segment est fortement costulée (pl. III, fig. 7).

Les fragments de styles ou stylets provenant du même gisement mesurent de 1 à 3 centimètres de longueur sur 2 1/2 à 3 millimètres de diamètre, sont ornés de côtes accentuées, granuleuses par places, s'étendant dans le sens de leur longueur (pl. III, fig. 8). Les formes qui possédaient ce telson devaient avoir au moins la taille du *Dithyrocaris* d'Eclaibes que nous avons rapproché du *D. Colei* (pl. III, fig. 1). Nous avons vu des segments et des fragments de telson dans la collection de Pierre Destinez, en 1909; un débri de telson portant de nombreuses côtes et ressemblant à ceux de Visé est aussi à signaler dans la collection de Koninck, du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique; il provient du calcaire supérieur de Bleiberg (Collections de Koninck, N° 4090, Bruxelles).

Pièces broyeuses des Dithyrocaris.

Historique. — Portlock remarqua en 1843 la fréquence sur les carapaces de *Dithyrocaris*, d'organes masticateurs munis d'une seule rangée de tubercules (1). La figure qu'en a donnée Portlock a depuis été reproduite avec plus de soin (2).

En 1860, Salter signale « les dents » de son *Ceratiocaris papilio*, à la partie antérieure de la carapace : « les deux mandibules sont à leur place, comprimées contre la surface

(1) Portlock : Report on the Geology of the County of Londonderry, p. 315, pl. XII, fig. 6, 1843.

(2) Henry Woodward : On some crustacean teeth from the carboniferous and Upper Ludlow rocks of Scotland. *Geol. Mag.*, vol. II, pl. XI, fig. 8, 1865.

— T. Rupert Jones and H. Woodward : *British palæozoïc Phyllocarida*. p. 194, pl. XXVI, fig. 44.

Digitized by Google

de la valve gauche ». Il représente une « mandibule » détachée dont la surface masticatrice mesure $7^{mm},5$ (1).

Provenance : Upper Ludlow, Lesmahagow, Lanarkshire.

Henry Woodward rapporte (*Geol. Mag.* vol. II, p. 401, 1865) que ni Mc Coy, ni Scouler, qui s'étaient occupés des *Dithyrocaris*, n'ont essayé d'établir une connexion entre les dents trouvées isolées et les *Dithyrocaris*.

Un observateur averti, Bennie, fut assez heureux pour découvrir, à la face inférieure d'un fragment de carapace, « des dents » *in situ*.

Localité : Carrière de Lickprivick, East Kilbride, Lanarkshire. — Dans cette localité, les dents se trouvent rarement sur la carapace ; la plupart sont isolées dans des nodules ferrugineux ; Woodward explique par des variations de transport, de courants, la dispersion des diverses pièces : carapaces, dents, etc. Il souligne cette autre remarque : les localités où l'on a recueilli des dents détachées n'ont pas fourni de carapaces.

Dans son étude des « dents gastriques » de *Dithyrocaris* (1865), il les compare à celles du homard et leur trouve des traits frappants de ressemblance dans la forme générale et dans les détails. Ces dents sont plus massives et plus solides que les pièces broyeuses des *Ceratiocaris*, qu'il appelle des mandibules.

En 1899, fut publiée une planche de « *dents gastriques* » de *Dithyrocaris*, par T. Rupert Jones et H. Woodward, à la fin de leur monographie des *Dithyrocaridés*. Ils comparent les « dents gastriques » des *Dithyrocaris* à celles du homard et de l'écrevisse, distinguent « des dents » de gauche (convexes vers la gauche), « des dents » de droite (convexes vers la droite) ; les surfaces broyeuses tuberculeuses vont en s'amincissant vers la région pylorique ou postérieure (2).

---

(1) Salter : *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 3 rd. ser., vol. V, p. 153, pl. XI, fig. 1 et 2, 1860.

(2) *British palæozoïc Phyllocarida*, p. 194-198, pl. XXVI, 1899.

Digitized by Google

« *Dents gastriques* » *des Dithyrocaris d'Eclaibes.*

On les trouve rarement éparses sur la surface des schistes, le plus souvent sur les carapaces et *in situ* (pl. I, fig. 4 et 5; pl. III, fig. 2 et 4).

Les figures (pl. IV, fig. 2, 3, 4) de « dents » un peu grossies permettent de juger de leur forme et de leur taille. Les tubercules chitineux ressemblent à ceux du homard, on n'observe pas la forme en lames aiguës des dents de la langouste. Ces organes mamelonnés sur leur surface masticatrice gisent par paire à la partie antérieure de la carapace (pl. III, fig. 4). Il est étonnant (et cette observation a déjà été faite par les auteurs de la monographie des Phyllocaridés) qu'on ne retrouve pas avec ces fortes pièces broyeuses, la dent médiane de l'estomac de l'écrevisse, du homard, de la langouste.

Pièces broyeuses de Dithyrocaridés du calcaire carbonifère de Visé.

Les seuls *Dithyrocaridés* signalés à Visé, à notre connais-

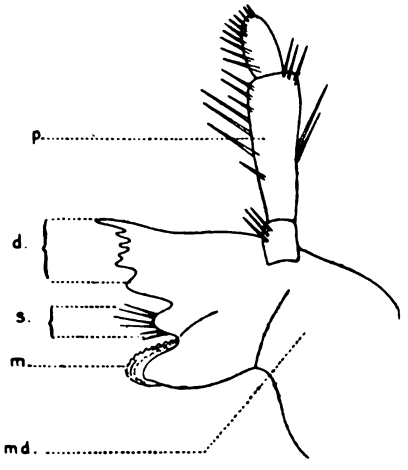


Fig. 77. — Mandibule de l'*Anaspides Tasmaniæ* d'après G. Smith.

md, mandibule.
p, palpe.
d, lobe denticulé.
s, lobe spinescent.
m, surface masticatrice.

Digitized by Google

sance, sont les *Chœnocaris tenuistriata*. Nous avons vu dans la collection de Pierre Destinez, en 1909, une pièce broyeuse que nous représentons (pl. IV, fig. 1, 1 *bis*, 1 *ter*) ; c'est un organe solide, à surface extérieure convexe, à partie interne mamelonnée, ressemblant beaucoup à une mandibule ; nous figurons pour la comparaison une mandibule d'Anaspidé (fig. 77).

Conclusions générales à l'étude des Phyllocaridés.

1. L'étude des *Dithyrocaris* d'Eclaibes permet d'y distinguer deux groupes principaux : le groupe du *Dithyrocaris granulata* et *D. glabra* dont l'ornementation des valves semi-ovoïdes consiste surtout en granulations plus ou moins prononcées et dont le telson offre un style nettement plus petit que les stylets ; le groupe du *Dithyrocaris testudinea*, forme voisine du *Chœnocaris tenuistriata*, dont les ornements sont des lignes parallèles et dont les stylets et le style ont sensiblement la même longueur. Le telson est d'ailleurs relativement plus allongé dans le second groupe.

2. Nous avons souvent trouvé les valves séparées et la distinction établie entre le genre *Dithyrocaris* et *Chœnocaris* nous paraît difficile à saisir. Ce genre, établi par T. Rupert Jones et H. Woodward, aurait pour caractéristique de n'avoir pas de crête dorsale, d'offrir des valves détombantes reployées latéralement et non tout à fait closes dans leur région ventrale (1).

Les *Dithyrocaris* tant du groupe *granulata* que *testudinea* nous paraissent avoir eu une carapace bivalve. Les figures 4, pl. I, 8 et 9 pl. II, montrent la surface de séparation de ces deux valves ; la crête médiane dorsale a été comprimée, deux lignes délimitent son ancien champ.

3. Une empreinte mérite d'attirer l'attention des paléontologistes. Il s'agit d'un *Dithyrocaris* vu face ventrale

(1) *Op. cit.*, p. 178.

Digitized by Google

(pl. III, fig. 9 et fig. 78 du texte) et dont le corps a laissé son empreinte à la partie inférieure et médiane de la carapace. Nous y distinguons d'avant en arrière une région céphalique (*ab*), une région à segments courts (*bc*), une région à segments plus allongés (*cd*), l'empreinte en partie détruite du telson (*t*).

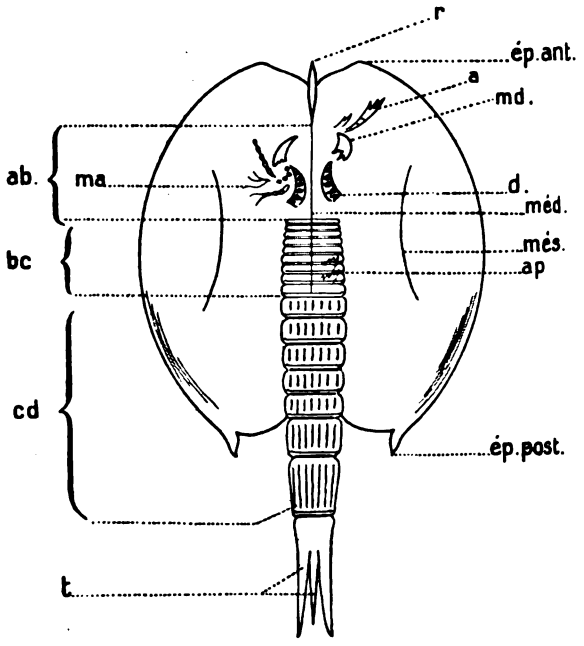


FIG. 78. — Essai de reconstitution schématique d'un *Dithyrocaris*, vu face ventrale.

r, rostre.
ép. ant, épine antérieure de la carapace.
ab, région céphalique.
a, appendices.
md, mandibule (?).
ma, mâchoire (?).
d, pièce broyeuse.
bc, région thoracique.
ap, appendices lamellaires (?).
cd, région abdominale.
t, telson.
ép. post, épine postérieure de la carapace.
méd, trace de la ligne médiane dorsale.
més, trace de la ligne ou crête meso-latérale.

La région céphalique : on y remarque des saillies noduleuses séparées par des creux profonds et qui paraissent correspondre à plusieurs pièces broyeuses difficiles à

Digitized by Google

délimiter. Autour de cette région, de fines stries dans le sens radial semblent des traces d'appendices mal conservés (mâchoires ?).

Dans la région *bc*, les segments sont rapprochés : on en compte au moins 7.

De là au telson se trouvent au moins 7 segments. Ces segments deviennent de plus en plus longs en direction distale, offrent une striation bien nette dans le sens de la longueur et de chaque côté des traces de pleuron. Ces segments sont plus courts que l'avant-dernier, dont la striation est particulièrement visible et rappelle celle de l'avant-dernier segment décrit du calcaire carbonifère de Visé (pl. III, fig. 7, 7 *bis*).

4. M. Walcott considère les *Phyllocarida* comme descendant d'une lignée de crustacés dont les *Hymenocarina* seraient un rameau latéral (1). Les belles illustrations qu'il vient de publier de toute une faune d'*Hymenocarina* du Cambrien de Burgess en Colombie britannique permettent d'essayer une comparaison entre eux et nos *Dithyrocaris*. Salter avait noté, dans sa description générique d'*Hymenocaris*, que « l'abdomen était aussi long ou plus long que la carapace et comprenait 9 segments dont le dernier portait trois paires d'appendices lancéolés de dimensions inégales (2) ». M. Walcott a pu figurer quelques spécimens portant encore en place les membres thoraciques et les appendices de la région céphalique. Le spécimen de *Dithyrocaris* vu face ventrale (pl. III, fig. 9) nous a paru présenter 8 ou 9 segments abdominaux (telson compris) ; la région *bc* de cette empreinte correspondrait à la région thoracique.

Le genre nouveau *Carnarvonia* de M. Walcott a été établi sur des empreintes de carapaces bivalves à crête médiane

(1) Ch. D. Walcott : Middle Cambrian Branchiopoda, Malacostraca, Trilobita and Merostomata. *Smiths. Miscell. Collect.*. vol. 57, N° 6, p. 161, 164, 1912.

(2) Salter : *Mem. Geol. Surv. Great Britain,* vol. 3, p. 293, pl. 2, fig. 1-4 ; pl. 5, fig. 25, 1866.

Digitized by Google

dorsale bien apparente (Walcott, *op. cit.*, 1912, pl. 33, fig. 1) (1).

5. Les *Acanthocaris* (*elongatus, attenuatus, scorpioïdes*) sont signalés par MM. Peach et Horne dans le *Glencartholm volcanic group* de la *Calciferous sandstone series* d'Ecosse (2). Les mêmes formes se retrouvent dans les schistes de Bachant.

Les *Dithyrocaris glabra, granulata, testudinea, Colei* ont été trouvés dans des schistes ou des calcaires à ciment du *Lower Limestone group* d'Ecosse. *Chœnocaris tenuistriata* Mc Coy est signalé à Settle (Yorkshire), à Visé (Belgique), dans le *Upper limestone group* (3). *D. testudinea* appartient aussi à ce dernier groupe.

Distribution des *Dithyrocaris* carbonifères.	Ecosse	Irlande.	Angleterre.	Belgique.	Amérique.	France.
1. *Dithyrocaris glabra* Woodward et Etheridge	×	...	...	...	...	×
2. *Dithyrocaris ovalis* W. et E.	×					
3. » *granulata* W. et E.	×	...	...	...	...	×
4. » *testudinea* Scouler	×	...	×	...	...	×
5. » *Colei* Portlock	×	×	...	...	...	×
6. » *orbicularis* Portlock		×				
7. » *tricornis* Scouler	×	...	×			
8. » *funiculata* R. et W.	×	×				
9. » *Scouleri* Mc Coy	×	×	...	×?	...	×
10. » *insignis* R. et W.	×	...	×			
11. *Calyptocaris striata* Woodward	×					
12. *Chœnocaris tenuistriata* Mc Coy	...	×	×	×	...	×?
13. » *Youngii* R. et W.	×					
14. *Dithyrocaris lateralis* Mc Coy	×	...	×			
15. » *Dunnii* R. et W.	×	...	×			
16. » *Neilsoni* R. et W.	×					
17. » *carbonaria* Meek et Worth.	...	...	...	...	×	...
18. *Rhacura? venosa* Scudder	...	...	...	...	×	...

(1) Voir aussi *La Nature*, 7 décembre 1912, N° 2063, p. 2, fig. 7.

(2) B. N. Peach et J. Horne : The geological structure of the Canonbie coalfield. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XL, part. IV, p. 846, 1903.

(3) T. Rupert Jones et Henry Woodward : *Op. cit.*, part. III, p. 125, 126, 1898. Le tableau ci-joint est en grande partie emprunté à ces auteurs.

Digitized by Google

II. — SCHIZOPODES.

Historique. — La monographie des Crustacés supérieurs d'Ecosse, que le paléontologiste, M. B. N. Peach, a publiée en 1908, va nous permettre de classer plusieurs genres de Crustacés du calcaire de Bachant. De 1880 à 1883, ce savant décrivit plusieurs espèces de Crustacés supérieurs du carbonifère d'Ecosse (*Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXX, p. 73, 1882 et p. 511, 1883). Il croyait alors pouvoir les rapporter aux Décapodes macroures. Ses idées se sont modifiées et l'apparition du mémoire de G. O. Sars sur les Schizopodes de l'expédition du Challenger (1885), est venue confirmer sa nouvelle opinion que les mêmes Crustacés carbonifères étaient des Schizopodes. La découverte de spécimens fossiles bien conservés dans le carbonifère d'Ecosse (Gullane shore, East Lothian) rendit plus faciles et plus utiles les études comparées.

En 1894, Thomson signala la découverte, dans un lac de Tasmanie, d'un petit Crustacé, qu'il décrivit sous le nom de *Anaspides Tasmaniae*, forme primitive de Schizopode que M. Calman rapprocha bientôt des *Syncarida* de Packard. Ces *Syncarida*, comprenant trois formes fossiles, *Gampsonyx fimbriatus* du Permo-Carbonifère, *Acanthotelson Stimpsoni* et *Palæocaris typus* du Houiller, furent reconnus par Calman comme ayant les plus étroites affinités avec l'*Anaspides Tasmaniae* (1).

M. Peach a adopté pour classer les Schizopodes fossiles d'Ecosse, la classification de M. Sars qui les divise en deux grands groupes :

1° le groupe *Mysis* avec les familles des *Lophogastridés*, *Périnecturidés*, *Anaspidés*, *Mysidés* ;

---

(1) Thomson. *Linn. Soc. Trans.*, *London*, 2 nd ser., vol. VI, part. 3, 1894, p. 285.
Calman. *Roy. Soc. Edinb. Trans.*, vol. XXXVIII, part 4, p. 787. 1896.
Id. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 7 th. ser., vol. XIII, p. 144. 1912.

Digitized by Google

2° le groupe des *Euphausies* comprenant une famille : les *Euphausiidés*.

ORDRE DES PODOPHTHALMES.

SOUS-ORDRE DES SCHIZOPODES.

Famille des Lophogastridés.

Genre TEALLIOCARIS B N. Peach (1).

M. Peach range dans ce genre des crustacés autrefois rapportés par Etheridge ou par lui au genre *Anthrapalaemon* (*A. Woodwardi* Etheridge, *A. Etheridgei*, *A. formosa* Peach). D'autres espèces d'*Anthrapalaemon* sont classées dans son genre *Pseudo-Galathea* dont les *Tealliocaris* se distinguent par leur forme plus allongée, la moindre taille de leur carapace et de leur telson (fig. 79).

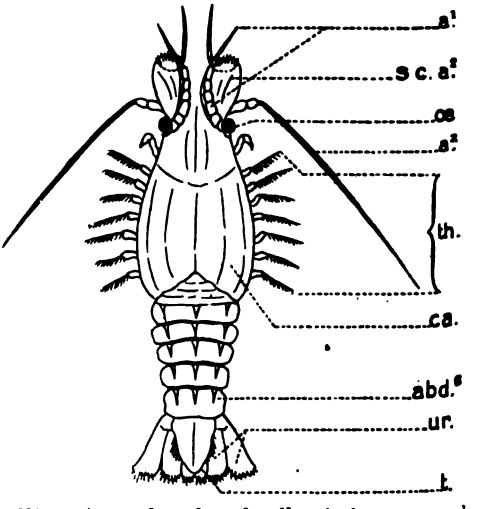


FIG. 79. — *Tealliocaris*, vu face dorsale, d'après les travaux de M. Peach.

a¹, a², antennules et antennes.
sc. a², écaille basilaire de l'antenne.
œ, pédoncule oculaire.
th, pattes thoraciques.
ca, carapace.
abd⁶, dernier segment abdominal.
ur, uropodes.
t, telson.

(1) B. N. Peach. Monograph... 1908, p. 8.

Digitized by Google

Tealliocaris aff. *Woodwardi* Peach (pl. IV, fig. 5).

L'extrémité antérieure est terminée par deux prolongements coniques (pédoncules antennulaires) s'écartant à partir de leur base et dont le sommet est débordé par des touffes de filaments. Les antennes sont visibles de part et d'autre de la carapace dans la même position que celles du *T. Etheridgei*, var. *lata* N. B. Peach (Monographie, 1908, pl. 3, fig. 3, 4). Quelques appendices thoraciques ont laissé leur empreinte de part et d'autre de la carapace.

Longueur totale : 7 $^{m}/_{m}$.

Largeur maxima de la carapace : 2 $^{m}/_{m}$.

La forme générale est allongée, rappelant beaucoup celle du *Tealliocaris Woodwardi* R. Etheridge jun. sp. (*Quart. Journ. Geol. Soc. London,* vol. XXXIII, p. 863, pl. XXVII, 1877, et vol. XXXV, p. 468, pl. XXIII, fig. 4-9), espèce à nouveau décrite et figurée par M. Peach (Monographie, 1908, p. 18-22, pl. II, fig. 1-6).

Localité : Eclaibes ; niveau du calcaire de Bachant.

Observations. — Les *Tealliocaris Woodwardi* d'Ecosse ont été trouvés dans le *Cementstone Group*, l'*Oil shale Group* de la *Calciferous sandstone series* d'Ecosse, à Glencartholm (Dumfriesshire) ; on a trouvé au même niveau des Scorpions.

Famille des Périmecturidés.

Genre PERIMECTURUS N B. Peach (1).

Les Crustacés de ce genre sont remarquables par la forme massive de leur queue, qui rappelle celle des Squilles

(1) B.-N. Peach. Monographie. 1908. p. 39.

Digitized by Google

actuelles. Nous en donnons une reconstitution, d'après les travaux de M. Peach, (fig. 80).

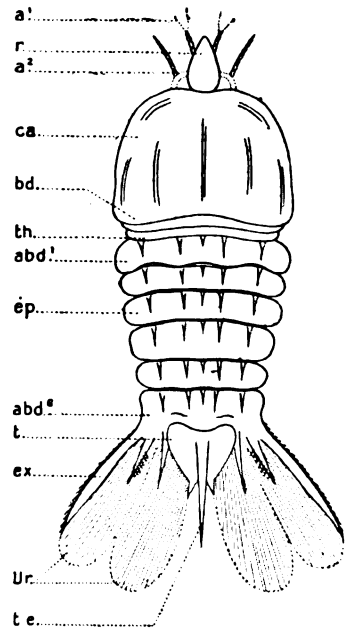


FIG. 80. — *Perimecturus*, vu face dorsale.
Reconstitution, d'après les travaux de M. Peach.

a¹, antennule.
a², antenne.
r, rostre.
ca, carapace.
th, segments thoraciques, visibles hors de la carapace.
bd, bord postérieur de la carapace.
abd¹ et abd⁶, segments abdominaux.
ép, épimérite.
t, telson.
t. 6, épine terminale médiane du telson.
ex, branche externe des uropodes spiniforme.
ur. uropodes en forme de palettes natatoires.

Les *Perimecturus* de Bachant appartiennent à deux espèces.

Perimecturus Parki Peach (*Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXX, p. 78, pl. IX, fig. 4 c. 1882, et Monographie, 1908, pl. 5, fig. 2). — Nous lui rapportons un fragment de queue, dont les épines latérales (branches externes des

Digitized by Google

uropodes) mesurent 18 $^{m}/_{m}$ de longueur et dont les nageoires sont semblables à celles du *P. Parki.*

Perimecturus elegans Peach (Monographie, 1908, pl. 6, fig. 2-6), pl. IV, fig. 6 à 9. — Un spécimen à peu près complet mesure 56 $^{m}/_{m}$. La plupart des empreintes n'ont qu'une longueur de 40 $^{m}/_{m}$. On les trouve rarement à plat; d'ordinaire, ils sont plus ou moins couchés sur le côté (Peach. Monographie, pl. 6, fig. 2, 3, 4, et notre planche IV, fig. 7, 8 et 9).

Le *Perimecturus* représenté (pl. IV, fig. 8) offre à la partie antérieure de la carapace des empreintes d'antennes et d'antennules.

Localité : Eclaibes, Bachant. Calcaire de Bachant.

Observations. — Ce genre est le seul crustacé schizopode dont nous ayons reconnu les empreintes à Bachant, dans la carrière Adam. Ces empreintes sont d'ailleurs très mauvaises. L'aire où l'on trouve les plus beaux spécimens paraît jusqu'ici localisée.

Les *Perimecturus* sont fréquents dans la *Calciferous sandstone series* d'Ecosse. M. Peach signale les espèces dont nous avons rapproché nos fossiles, à Glencartholm, dans les schistes de Wardie, base du groupe des schistes bitumineux (Oil-shale group). D'autres espèces de *Perimecturus* ont été découvertes dans le *Lower Limestone's group.*

Les conditions d'ensevelissement sont les mêmes pour les *Perimecturus* d'Ecosse et du nord de la France. Nous avons déjà rappelé et utilisé cette observation de M. Peach, que ces crustacés sont de préférence trouvés associés à des faunes d'estuaire, à des plantes terrestres, à des scorpions, des annélides tubicoles, et de ces faits on peut tirer la conclusion que ces crustacés n'étaient pas des formes d'eaux profondes.

Digitized by Google

Famille des Euphausiidés.

Genre ANTHRACOPHAUSIA N-B. Peach (1) (pl. IV, fig. 10).

Ce genre n'a été trouvé qu'une fois dans les calcaires de Bachant. Le mauvais état de conservation de l'empreinte ne permet pas de détermination spécifique. Le corps mesure 80 $^{m}/_{m}$; les fines empreintes des pattes thoraciques sont partiellement conservées. La forme générale est allongée comme celle de l'*Anthracophausia Dunsiana* Peach (Monographie, 1908, p. 61, pl. 9, fig. 2, 5); notre fossile est de moitié plus grand.

Localité : Eclaibes. Calcaire de Bachant.

Observations. — *A. Dunsiana* a été trouvé en Ecosse au niveau du célèbre horizon à scorpions de la *Calciferous sandstone series*.

L'ensemble de la faune de Crustacés que nous avons signalés à Eclaibes, dans le calcaire de Bachant, plaide en faveur du synchronisme, à peu de chose près, de ce calcaire et du niveau des schistes de Wardie (Scorpions-bed) de la série calcifère d'Ecosse. Nous reviendrons sur ce fait.

§ 2. BRACHIOPODES.

Genre PRODUCTUS Sowerby.

Productus sublaevis de Koninck, var. *Christiani* (2) (Pl. V, fig. 5, 5 *bis*, 5 *ter*).

Grand *Productus* voisin du *P. sublaevis* par la forme très

(1) B. N. Peach. Monograph... 1908, p. 61.

(2) De Koninck. Description des anim. foss. du terr. carb. de Belgique, p. 157, pl. 10, fig. 1, a-e. 1843.
— Id. Monographie du genre *Productus*, p. 75; pl. VII, fig. 1, a-f. 1847.

Digitized by Google

convexe de sa valve ventrale, l'absence ou la faible profondeur de son sinus médian, par la largeur de ses oreillettes munies chacune d'une ligne de tubercules espacés, divergeant à partir du crochet; le test est, de plus orné, de fines stries longitudinales.

Ce *Productus* montre des rides transversales irrégulières et épaisses sur son disque viscéral; à partir de ce disque une côte ou bourrelet d'ordinaire peu accentué, marqué de quelques gros tubercules, occupe le milieu de la valve ventrale. Par ce caractère, le *Productus* dont il est question rappelle le *P. mesolobus* de Phillips; ce dernier est plus petit et de forme générale plus large.

De Koninck avait fait du *P. Christiani* une espèce qu'il plaçait avec le *P. mesolobus* dans son groupe des *Productus mesolobi* (1).

Nous croyons ce caractère, tiré de la présence d'un lobe médian, assez net pour établir une variété, sans doute voisine du *P. mesolobus,* mais se rattachant au *P. sublaevis* par sa forme générale et les autres caractères que nous avons énumérés. Davidson, après examen d'une douzaine de spécimens, a été amené à considérer les *P. sublaevis* et *Christiani* comme deux formes d'une même espèce (2).

Localité : Sars-Poteries, près la gare; calcaire gris à *Productus sublaevis.*

Observation. — De Koninck et après lui Davidson ont signalé par erreur la présence de ce *Productus* à Glageon, près d'Avesnes; le Frasnien et le Givétien constituent le sous-sol de Glageon.

---

(1) De Koninck, *op. cit.* 1847, p. 166, pl. XVII, fig. 3, a-e.

(2) T. Davidson. A monograph of British carboniferous Brachiopoda, pt. V, p. 177, 178. 1861.

Digitized by Google

Productus costatus Sow., var. *muricatus* (1).
Pl. V, fig. 6,6 *bis*, 6 *ter*.

Petits *Productus* dont la valve ventrale mesure de 40 à 45 $^{m}/_{m}$ de longueur sur 38 à 40 de largeur, est très convexe et dessine presque une demi-circonférence. Les oreillettes sont peu prononcées; le disque viscéral offre des traces de stries transversales.

Ce qui caractérise surtout ce *Productus* ce sont ses côtes longitudinales d'épaisseur variable, larges et accentuées, ornées de gros tubercules, pouvant par places se subdiviser en deux ou trois côtes secondaires. De fines stries d'accroissement ornent le test.

Ce sont là les caractères du *Productus costatus,* que de Koninck croyait identique au *P. muricatus* Phill.

M. Davidson incline à faire du *P. muricatus* une variété du *P. costatus.*

Le *P. muricatus* paraît très voisin du *P. costatus;* il s'en distingue surtout par la plus grande convexité de la coquille. Nous y voyons une variété du *P. costatus.*

Nous ajouterons que nos spécimens semblent très voisins, sinon identiques, au *Productus znamenskiensis* de M. K. Lissitzyn (2).

La forte courbure de la coquille, les côtes subarrondies qui sont munies de forts tubercules nous paraissent de part et d'autre d'importants caractères communs.

Localité : Flaumont, carrière Dubar; niveau : sommet de la zone d'Etrœungt, petit granite d'Avesnelles.

---

(1) J. de C. Sowerby. Min. Conch., pl. 560, fig. 1. 1827.
— De Koninck. Mon. du g. *Productus,* p. 92, pl. VIII, fig. 3; pl. X, fig. 3. 1847.
— Davidson. British Carboniferous Brachiopoda, p. 152. 1861.

(2) K. Lissitzyn. La faune du calcaire de Tchernychin des districts de Likhvin et de Koselsk du gouvernement de Kaluga. *Annuaire géol. et minér. de Russie,* vol. XI. livr. 4-5, p. 105; pl. III, fig. 24, 25, 26.

Digitized by Google

Productus lævicostus White (1). Pl. V, fig. 7, 7 *bis*.

Ce petit *Productus* que nous avons d'abord déterminé *P. striatus*, se distingue du *P. striatus* par la forme très convexe de sa valve ventrale. Les fines côtes dont celle-ci est ornée sont bien nettes, régulières, flexueuses, par places se multiplient par implantation de côtes plus fines ou par division.

La striation transversale n'est bien visible que sur le crochet; quelques rides assez fortes s'étagent de part et d'autre du crochet.

Ce *Productus* se place dans le groupe du *Productus Cora* (*lineati* de Waagen). Sa taille est moins grande, sa forme plus étroite, plus élancée, les côtes semblent plus lisses que celles du *P. Cora*. Cette forme nous paraît identique au *Productus lævicostus* de White, tel que le décrit et le représente ce paléontologiste, tel que nous le trouvons aussi dans le travail de M. K. Lissitzyn sur la faune de brachiopodes et goniatites du calcaire de Tchernychin (2).

Localité: La Ronflette, Sémeries (Nord), niveau du calcaire noir d'Avesnelles; le Parcq, Etrœungt (Nord) et carrière Daussy d'Avesnelles, au même niveau. Flaumont, niveau calcaire immédiatement supérieur aux schistes à *Spiriferina*.

§ 3. ÉCHINODERMES.

Stelléride. Pl. IV, fig. 11.

Nous attirons l'attention sur la présence d'une empreinte de *Stelléride* dans le calcaire de Bachant, à Bachant même. Cette empreinte est trop mal conservée pour être déterminée; elle se distingue du *Tæniaster* (?) décrit par Fraipont

(1) White, Boston Journ. Nat. Hist., vol. VII, p. 230. 1860. — Keyes, *Geol. Surv. Missouri*, V, 1895, p. 41, pl. 38, fig. 1.

(2) K. Lissitzyn, op. cit. pl. III, fig. 27, 28, 29, 51.

Digitized by Google

du calcaire noir de Denée (Belgique) par la forme beaucoup plus trapue des bras (1). Notons en passant que dans le Boulonnais, M. Paul Bertrand a découvert une empreinte de *Stelléride* dans le calcaire carbonifère.

Pentremites Say (2). Pl. IV, fig. 12, 13, 13 *bis*.

Nous avons eu l'occasion de signaler des *Pentremites* dans plusieurs localités et toujours au même niveau du calcaire carbonifère de l'Avesnois. La comparaison que nous avons pu faire entre nos spécimens et ceux du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles, nous a amené à reconnaître deux espèces parmi nos échantillons.

Pentremites aff. *Derbyensis* Sow. Pl. IV, fig. 12.

Spécimen de forme elliptique, à aires pseudo-ambulacraires où apparaît « la pièce en lancette » à stries fines et pennées.

Nous rapprochons, comme l'a fait de Koninck, ces échantillons de l'espèce de Sowerby.

Localités : Camp de César (Flaumont) ; Baldaquin (Saint-Hilaire) ; les Bodelez (Saint-Aubin) ; niveau : alternances régulières de bancs calcaires et schistes ou calcschistes immédiatement supérieurs aux schistes à *Spiriferina*.

Observations : La collection de Koninck compte un spécimen de *P. Derbyensis*, des environs d'Avesnes. La Société géologique de France a découvert un *Pentremites* à Marlière, en 1874.

Les *Pentremites* sont assez fréquents dans les calcschistes de Tournai (Belgique).

---

(1) J. Fraipont. Echinodermes du marbre noir de Dinant. *Mém. S. G. B.* t. II, p. 7, 8 ; pl. I, fig. 3 et 4. 1904.

(2) Say, Th. Uber *Pentremites*. *Silliman Americ. Journ. Sc. and arts* 1820. II, 36. — *Journal Ac. nat. sc. Philadelphia*, IV, N° 9.

Digitized by Google

Pentremites sp. Pl. IV, fig. 13, 13 *bis*.

Ce *Pentremites* par sa forme globuleuse, presque sphérique, se distingue des *Pentremites* que nous avons déterminés *P.* aff. *Derbyensis* et de ceux que nous avons vus à Bruxelles.

Il ressemble à certains *P. crenulatus* de Rœmer, que comprend la collection de Koninck.

Localité : Camp de César (Flaumont) ; calcschistes supérieurs aux schistes à *Spiriferina*.

Échinides.

Nous signalons simplement sur des plaques de calcaire noir de Bachant l'existence de piquants, qui se rapportent sans doute à des *Palæchinus,* comme J. Fraipont en a décrits et figurés du calcaire noir de Denée (op. cit. 1904, pl. II, fig. 6 à comparer avec la fig. 2 de notre pl. V) ou des *Oligoporus* qui sont également des *Paléchinides* (J. Fraipont, pl. III, fig. 2 et pl. IV, fig. 1 et 2 et la fig. 1 de notre pl. V).

Localités : Eclaibes et Saint-Rémi du Nord.

§ 4. POLYPIERS.

Nous donnons la photographie de quelques coupes de Polypiers du calcaire carbonifère de l'Avesnois et de la zone d'Etrœungt.

Cyathophyllum ♀ Vaughan (1). Pl. V, fig. 8.

La coupe que nous en donnons est remarquable par le nombre de ses septa et la finesse de ses vésicules interseptales.

---

(1) A. Vaughan. Palœontological sequence in the carboniferous limestone of the Bristol area. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LXI, p. 274, pl. XXIII, fig. 3, 3 *b*. 1905.

— Voir aussi A. Salée. Le genre *Caninia*. *Nouv. Mém. Soc. belge Géol. Paléont.* etc., sér. in-4° ; Mém. N° 3, pl, IX, fig. 4 *a, b,* 1910.

Digitized by Google

Localité : Sommet du calcaire massif à *Productus sublævis* de Godin, près d'Avesnes (Nord).

Observations : Nous avons trouvé ce *Cyathophyllum* au même niveau, dans la carrière Corbeau, au Pont-des-Loups St-Aubin (Nord) et dans la carrière des Creuttes (Taisnières).

— M. A. Salée a bien voulu examiner plusieurs de nos coupes de polypiers de la zone d'Etrœungt. Nous transcrivons les résultats de son étude, comme il nous les a communiqués :

« Deux types se retrouvent dans les polypiers qui m'ont été envoyés de la zone d'Etrœungt :

1. *Clisiophyllum Omaliusi,* Haime, figuré récemment par M. Vaughan (*Proc. Yorkshire Geol. Soc.,* XVIII, pt. 3, pl. 38, fig. 2*a* et 2*b*. 1911).

Ce *Clisiophyllum* (Pl. V, fig. 9 et 10) présente des caractères, notamment la vésiculosité de la zone centrale, indiquant un stade plus avancé d'évolution que le *Clisiophyllum Kayseri* Frech, du Dévonien tout à fait supérieur de Velbert (*Zeitsch. Geol. Ges.,* vol. 38, pl. VIII, fig. 2, 1885).

2. Le second type me semble se rapporter au *Strephodes multilamellatum* M^c^ Coy (*Brit. Paleoz. Foss.,* pl. 3 C, fig. 3*a*, 1855), que de Koninck réunit au *Cyathophyllum multiplex* Kayserl. (de Koninck, Recherches sur les animaux fossiles du terrain carbonifère... pl. III, fig. 7. 1871) ». Ce second type est représenté sur notre pl. V, fig. 11 et 12.

Localité : Carrière Dubar, Flaumont (Nord) ; niveau : zone d'Etrœungt.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

PALÉONTOLOGIE VÉGÉTALE.

§ 1. LYCOPODINÉES.

Genre PINAKODENDRON Weiss. (1).

Pinakodendron Ohmanni Weiss (2).

Localité : fosse de Vieux-Condé (Nord) où l'abbé Boulay l'a découvert en 1876 ; nous avons trouvé sur les terris de la fosse Ledoux une empreinte de *Pinakodendron* à cicatrices foliaires peu visibles.

Cyclostigma cf. *Kiltorkense* Haughton sp.
(pl. VI, fig. 2) (3).

La surface externe de l'écorce est finement striée dans

(1) E. Weiss. Die Sigillarien der preussischen Steinkohlen und Rothliegenden-Gebiete. II. Die Gruppe der Subsigillarien. *Abhandl. d. Königl. Preussisch. geolog. Landesanstalt.* N. F. Heft II, p. 61, 1893.

(2) E. Weis, ibid. 1893, p. 62, pl. III, fig. 17, 17 a ; 18, 18 a.
— R. Kidston. Les Végétaux fossiles recueillis dans le Hainaut belge, 1911, p. 166 ; pl. XI, fig. 6 ; pl. XVIII, fig. 4 ; pl. XIX, fig. 2-4 ; pl. XXIV, fig. 1-11.

(3) S. Haughton. On *Cyclostigma* a new genus of fossil plants from the Old Red Sandstone of Kiltorkan. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, vol. V, 3ᵈ ser., 1859, p. 444 et *Journal Roy. Dublin Soc.*, vol. II, 1859, p. 407, pl. XIV-XVII.
— O. Heer. On the Carboniferons flora of Bear Island. *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. XXVIII, p. 166, 1870.
— E. Weiss, op. cit. 1893, p. 60, 61 ; pl. III, fig. 15.

Digitized by Google

le sens de la longueur. De fines stries transversales constituent avec les premières un réseau à mailles irrégulières, de préférence allongées dans le sens de l'axe. Quand la mince pellicule externe, charbonneuse, est enlevée (fig. 2, t) on observe des rides horizontales, transversales, à anastomoses fréquentes et qui rappellent celles de l'écorce du *Bothrodendron minutifolium* Boulay.

Les cicatrices foliaires, distantes l'une de l'autre de 15 à 16^{mm}, mesurent 2^{mm},5 de hauteur, comme celles des troncs âgés de *Pinakodendron Macchonochiei* Kidston. L'ensemble de la diagnose répond aux caractères étudiés en détail par M. A. Renier (1912, p. 57-69) ; d'après cette étude, nous considérons comme très difficile de distinguer le *Cyclostigma Macchonochiei* du *C. Kiltorkense* : la taille des cicatrices foliaires est variable suivant la position des feuilles sur les rameaux ; *C. Kiltorkense* et *C.* (*Pinakodendron*) *Macchonochiei* ont l'un et l'autre, d'après M. Renier, des cicatrices de 2^{mm} de hauteur sur les gros rameaux ; l'ornementation de l'écorce présente de grandes analogies. C'est donc du *Cyclostigma Kiltorkense* que nous rapprochons notre empreinte.

Localité : fosse Cuvinot des Mines d'Anzin, où l'a trouvé M. l'ingénieur Chaillet.

Observations : Ces *Pinakodendron* ou ces *Cyclostigma* sont les premiers qu'on ait signalés dans le houiller du Nord. Il n'est pas douteux qu'on ne les retrouve plus d'une fois ; leur extension à travers les temps primaires, leur distribution dans le carbonifère paraissent bien avoir été très larges ; nous renvoyons pour cette étude à la note de M. A. Renier sur le *Cyclostigma Macconochiei* Kidston sp. (A. Renier, 1912, p. 68) (1). — Tout récemment, M. T. Johnson vient de rapporter au *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) *Kiltorkense* des écorces désignées sous le nom de *Knorria Selloï* Stern-

(1) Voir aussi A. C. Seward. Fossil plants, vol II, p. 257, 1910.

Digitized by Google

berg (1); N. Boulay a signalé ces écorces à la fosse Saint-Mark, en 1876.

En Belgique, M. H. Deltenre a recueilli le *Pinakodendron Ohmanni* Weiss à divers niveaux du faisceau de Mariemont, au toit de la veine Réussite (faisceau du Placard des Charbonnages de Mariemont); le *Pinakodendron Macconochiei* Kidston qui avait été trouvé en Angleterre (Westphalien moyen), existe en Belgique, dans la partie supérieure du faisceau de Mariemont, caractérisée d'après M. Deltenre par l'apparition des *Lonchopteris* et des *Linopteris*.

Genre Archaeosigillaria Kidston.

Archaeosigillaria Vanuxemi (Gœppert sp.) Kidston (2).

La fig. 1, pl. VI, représente un *Archaeosigillaria* dont la tige apparaît comme plusieurs fois ramifiée en sympode et a pu être suivie sur une longueur de 26,5 cm. Certain rameau mesure 9,6 cm. de longueur (visible). Les cicatrices foliaires mal conservées, apparaissent comme très rapprochées et disposées en ordre verticillé, peut-être spiralé. On sait que la disposition verticillée des feuilles *paraît* être prépondérante chez *Archaeosigillaria* (voir entre autres, A. Renier, 1912, p. 67). M. Zeiller après avoir rapporté le spécimen dont il s'agit au genre *Archaeosigillaria* a eu l'occasion d'examiner les échantillons de l'Université de Cambridge et a pu s'assurer de l'identité spécifique des échantillons d'Angleterre et du Nord de la France.

---

(1) T. Johnson. On *Bothrodendron (Cyclostigma) Kiltorkense*. Haughton sp. *Scient. Proc. Roy. Dublin Soc.*, vol. XIII (N. S.), N° 34, p. 511. pl. XXXVIII, fig. 4, 1913.

(2) H. R. Göppert. Fossile Flora des Ubergangsgebirges, S. 249, 1852.

— Antea : Hall et Vanuxem, Report on Geology of New-York, part III, p. 184, fig. 51, 1842.

— R. Kidston. *Archaeosigillaria Vanuxemi* Göppert sp. *Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow*, 1899-1900.

Id. Carboniferous Lycopods and Sphenophylls. *Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow*, N. S., vol. VI, part I, p. 39, 1901,

Digitized by Google

A signaler quelques empreintes de ramuscules garnis d'organes aciculés qui mesurent 12^{mm} de longueur et 2^{mm} de largeur à la base ; ces empreintes ont été trouvées sur les mêmes plaques que l'*Archaeosigillaria Vanuxemi*.

Provenance : Eclaibes (Nord) ; niveau du calcaire de Bachant.

Observations : Gœppert en 1852 a considéré ce fossile comme très voisin de *Sigillaria elegans*. Dawson (1862) l'a rapproché de *S. minima*. E. Weiss lui trouve plus d'affinité avec *S. ornata*, *Favularia centrata* (1). M. W. Koehne le met à part avec d'autres espèces d'affinité douteuse (2). Récemment M. D. White a considéré comme appartenant au genre *Archaeosigillaria* de Kidston ou peut-être au genre *Protolepidodendron*, créé par Krejci en 1879, un tronc fossile du Dévonien moyen d'Amérique (3). Après avoir examiné la plupart des débris fossiles de *Lycopodinées* du dévonien de l'Amérique du Nord, M. D. White a acquis la conviction que la majorité des formes décrites comme des *Lepidodendron* du dévonien moyen et supérieur appartenaient au genre *Archaeosigillaria*, classé dans le groupe des *Protolepidodendrées*. C'est peut-être à ce même groupe qu'appartiendrait l'empreinte fossile ressemblant à un *Lepidodendron* (?) que nous avons signalée à Trélon, dans la carrière du Château Gaillard où M. D. Piérart l'a trouvée dans des calcaires frasniens.

Distribution géographique de l'Archaeosigillaria Vanuxemi.

Dawson l'aurait découvert dans le dévonien supérieur, *Chemung-Gruppe* d'Amérique, près de Oswego (New-York

(1) E. Weiss. Die Sigillarien der Preussischen Steinkohlengebiete I Die Gruppe der Favularien, p. 65. 1887, *Königl. Preuss. geol Landesanstalt.*

(2) W. Koehne. Sigillarienstämme. Ibid. N. F. Heft 43. S. 90, 96, 1904.

(3) D. White. A remarkable fossil tree from the middle Devonic of New-York. *New-York. State Museum* bulletin 107, Geological Pap. p. 339, 340, 1907.

Digitized by Google

State) (1) ; M. Kidston le cite dans le calcaire carbonifère des environs de Shap Toll-Bar, Westmoreland (2) ; jusqu'ici, M. Kidston n'a rencontré cet *Archaeosigillaria* en Grande Bretagne que dans la *Calciferous sandstone series* (3) et sa présence parmi nos fossiles de Bachant plaiderait fortement, comme il nous en écrivait, en faveur de l'homotaxie de certains horizons de Bachant et de la *Calciferous sandstone series*.

MM. Wheelton Hind (4) et J. T. Stobbs ont trouvé ce fossile en abondance à un niveau bien repéré par la découverte dans un banc de nombreuses *Seminula* aff. *ficoïdea* Vaughan. Ces auteurs citent à l'est de la vallée de la Clwydd : des polypiers (ressemblant aux *Zaphrentis*), *Athyris expansa, Chonetes papilionacea, Cliothyris glabristria, Archaeosigillaria Vanuxemi*. Plus récemment M. J. Wilfrid Jackson et M. E. J. Garwood (5) ont signalé la présence de *l'A. Vanuxemi* dans le district d'Arnside (Nord-Ouest de l'Angleterre), à divers niveaux que M. Gardwood placerait, d'après la faune, dans la division C^1 de M. Vaughan (6).

---

(1) Dawson. On the flora of the Devonian period in North-eastern Amerika. *Quart. Journ. Geol. Soc. London,* vol. XVIII, p. 296, 1862.

(2) R. Kidston. *A. Vanuxemi. Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow*, 1899, p. 40. E. J. Garwood. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. LXVIII, p. 488, 1912.

(3) R. Kidston. On the various divisions of British carboniferous rocks as determined by their fossil flora. *Proc. Roy. Phys. Soc.*, vol. XII, part II, p. 224, 1893.

(4) Wheelton Hind and John T. Stobbs. The carboniferous succession below the Coal-Measures in North Shropshire, Denbighshire and Flintshire. *Geol. Mag.* N. S., Dec. V., vol III, p. 391, 1906.

(5) J. Wilfrid Jackson. On the discovery of *Archaeosigillaria Vanuxemi* (Gœppert) at Meathop Fell, Westmorland, with a description of the locality. *Geol. Mag.* dec. 5, vol. VII, p. 78, 1910.
E. J. Garwood. On the lower carboniferous succession in the North-West of England. *Quart. Journ. Geol. Soc.,* vol. LXVIII, part. 4, p. 506 et 551, 1912.

(6) E. J. Garwood, *ibid.*, 1912, p. 547.

Digitized by Google

Genre Sigillaria Brongt.

En 1876, N. Boulay a recueilli et signalé un assez grand nombre d'empreintes de Sigillaires. Nous avons revu ces déterminations en nous inspirant de divers travaux qui ont paru depuis lors et où les empreintes de ce genre sont étudiées ou figurées : Flore fossile du bassin de Valenciennes de M Zeiller (1888) ; Die *Sigillarien* de E. Weiss (1887 et 1893) ; Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée, M. Zeiller, 1899 ; Abbildungen und Beschreibungen... M. Potonié, 1903, 1904, 1905 ; *Sigillarienstämme* de M. Werner Koehne, 1904 ; Végétaux fossiles du Bassin du Donetz de M. Zalessky, 1904 ; Paléontologie du terrain houiller, M. A. Renier, 1910 ; Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge, M. R. Kidston, 1911.

Sigillaria de la collection Boulay (Thèse de géologie. Le terrain houiller du Nord de la France et ses végétaux fossiles, p. 40-49. 1876).

1. *Sigillaria tessellata* Brongt. Végét. foss., p. 436, pl. CLVI, f. 1 et pl. CLXII, f. 1-4. — L'abbé Boulay a étiqueté certaines empreintes de Fresnes, fosse Bonne-Part et de la fosse Gayant *Sigillaria tessellata* v. *longior*. Les cicatrices foliaires sont nettement plus hautes que larges et ressemblent à celles de *Sigillaria* typ. *tessellata* Brongt. décrit et représenté par M. Werner Koehne (op. cit. 1903. Lief. I-20, p. 1., fig. 2). Cette forme fait le passage du *Sig. Davreuxi* au *Sig. tessellata*.

2. *Sigillaria elegans* Brongt. Vég. foss., p. 438, pl. XLVI, f. 1 ; *S. hexagona* Brongt. (caudex), pl. CLV et pl. CLVIII, fig. 1. — Des spécimens de la fosse Gayant font la transition du *Sig. elegans* (= *hexagona* Brongt.) au *Sig. tessellata*. Les côtes sont légèrement en zigzag, comme dans le *Sig. fossorum* Weiss figuré par M. Koehne (op. cit. 1905. Lief. III-55,

Digitized by Google

p. 11, fig. 21) et donné par lui comme voisin de *Sig. tessellata* (ibid. 1905. Lief. III, p. 13).

Les échantillons de Denain, Lourches, la Réussite, correspondent exactement à la f. *hexagona* de Brongniart (pl. CLVIII, fig. 1).

3. *Sigillaria minima* Brongt. Pl. CLVIII, fig. 2. — L'abbé Boulay signale cette forme comme très voisine du *Sig. elegans* et se demande même si ces deux formes ne sont pas identiques. M. Koehne la place avec doute dans sa synonymie du *Sigillaria elegantula* Weiss (op. cit. 1905. Lief. III-52, p. 2).

Ce *Sigillaire* surtout distingué par la faible taille de ses cicatrices foliaires (Brongt. Vég. foss., I, 1836, p. 435) se trouve à un niveau déterminé aux fosses de la Réussite (Anzin), l'Enclos (Anzin), Sainte-Barbe et la Naville (Douchy), Saint-Mark et Casimir-Périer (Anzin), Saint-Louis et Bernicourt (Aniche). Une série d'échantillons provenant de la fosse Saint-Louis d'Aniche offre des passages du *Sig. minima* au *S. elegans*. M. Zeiller a figuré *S. minima* sous le nom de *S. elegans* (R. Zeiller. Flore fossile. Valenciennes, pl. 87, fig. 1 et 4).

4. *Sigillaria Dournaisi* Brongt. Vég. foss., p. 441, pl. CLIII, fig. 5. — Fosse Saint-Roch (Mines d'Azincourt). Brongniart l'indique à Anzin.

Pour M. Zeiller *S. Dournaisi* Brongt. = *S. mamillaris* Brongt. (R. Zeiller. Flore foss. Valenciennes, p. 578 et 581).

La forme de la fosse Saint-Roch ressemble au *S. mamillaris* Brongt. f. *Dournaisi* (Brongt.), forme dont les sillons sont en zigzag, les cicatrices foliaires grandes, hexagonales et les angles latéraux des cicatrices aigus (Koehne, Lief. II. 1904, -35, p. 1 et 6).

5. *Sigillaria Boblayi* Brongt. Vég. foss., p. 446, pl. CLIV. — Boblaye, Dournay, Dernoncourt l'ont à plusieurs reprises trouvé à Anzin, fosses Saint-Louis, Bleuze-Borne.

Digitized by Google

Les formes de la Bleuze-Borne (veine Grande-Passée et veine à filons) sont voisines du *Sig. Boblayi* f. *Carnapensis* Koehne (Lief. III. 1905, -57, fig. 9, 13 et 14), qui est lui-même très proche du *S. Micaudi* Zeiller, suivant la remarque de M. Koehne (Sigillariastämme, 1904, p. 44).

Sig. Boblayi f. *acuta* Koehne, est le *Sig. cuspidata* de Boulay (Koehne, *op. cit.* 1905. Lief. III-57, p. 1 et 10).

6. *Sigillaria Knorri* Brongt. Vég. foss., p. 444, pl. CLVI, fig. 2-3; pl. CLXII, fig. 6. — Fresnes (fosse Bonne-Part), Denain (fosse Turenne).

Les échantillons de Saint-Louis (Aniche), de la fosse Casimir (Anzin) et de la fosse Turenne (Anzin) se rapportent au *S. elegantula* Weiss. Les angles latéraux des cicatrices sont prononcés comme dans le *S. elegantula* f. *microcephala* Koehne (Lief. III, 1905, -52, p. 15, fig. 19).

Déjà M. Koehne a rapporté avec doute la figure 3 de Brongniart à la forme *S. fossorum* (Koehne. 1905, -55, p. 2).

Les figures 2 et 3 de Brongniart sont considérées par M. Zeiller comme appartenant au *S. tessellata* (R. Zeiller, Valenciennes, p. 562 et 566) et la figure 6 pourrait représenter, d'après le même savant, une forme du *S. mamillaris*. MM. Zeiller et Koehne sont d'avis que la figure 2 est *S. tessellata*.

7. *Sigillaria Davreuxi* Brongt. Vég. foss., p. 464, pl. CXLVIII. — Carvin (N° 1), Bully (N° 1).

Il y a identité entre la plante de Carvin et la figure de la planche CXLVIII de Brongniart, sauf quelques différences dans les dimensions.

	Figure de Brongniart	S. de Carvin
	—	—
Largeur des côtes	7-9mm	5-6mm
Intervalles	2-3	1-2
Hauteur des coussinets	7-8	6-7
Largeur »	4-5	4

Digitized by Google

La région de Thiers (Mines d'Anzin) et de la fosse Turenne (Anzin) est riche en *S. Davreuxi* et en certaines formes : *S.* aff. *Boblayi*, *S. Davreuxi* et *elongata*, comme M. Koehne en décrit et figure (*op. cit.* 1905. Lief. III-57, p. 12, fig. 19).

Le végétal de Bully (N° 1) rapporté par l'abbé Boulay au *S. Davreuxi*, a les cicatrices foliaires de forme subhexagonale, les cicatricules placées vers le milieu de chaque cicatrice. Le pli transversal au-dessus de chaque cicatrice n'est pas rectiligne, mais courbe. Nous considérons ce fossile comme la forme de *S. tessellata* que M. Koehne a donnée en 1903 (Lief. I-20, p. 4, fig. 8 et 9).

8. *Sigillaria alveolaris* Brongt. Vég. foss., p. 443, pl. CLXII, fig. 5. — Aniche (fosse Sainte-Marie).

Sigillaria alveolaris = *S. mamillaris.*

Les formes d'Aniche sont très semblables au *S.* f. *Knorri.*

9. *Sigillaria elliptica* Brongt. Vég. foss., p. 447, pl. CLII, fig. 1-3, pl. CLXIII, fig. 4. — Leforest (fosse Douay), fosse Gayant, fosse Bleuze-Borne (veine à filons).

Nous considérons certaines de ces empreintes comme des *Sig. orata* Sauv. (Bleuze-Borne et fosse Gayant) ou comme des *Sig. tessellata* Brongt. (Anzin, fosse du Chaufour).

M. Zeiller (1886, p. 575) rapporte le *S. elliptica* Brongt. au *S. Boblayi*. Sur un *S. elliptica* de Gayant les cicatrices foliaires sont plus distantes, plus espacées que dans *S. elliptica* de Brongniart (fig. 1 et 2 citées). Les cicatrices foliaires de ce spécimen de Gayant n'offrent pas de pli transversal, comme M. Zeiller en signale dans *S. Boblayi* (R. Zeiller. 1886, p. 573).

10. *Sigillaria oculata* Brongt. Vég. foss., p. 461 (sans figure). — Carvin (N° 3), Saint-Louis d'Aniche, Fresnes, Lourches, fosse Casimir.

Sig. cf. *scutellata* (Lourches, fosse Sainte-Barbe ; Carvin, N° 3 ; Fresnes, fosse Bonne-Part) ou *rugosa.*

Digitized by Google

11. *Sigillaria cycloïdea* N. Boul. Pl. IV, fig. 5. — Forme voisine du *S. lævigata* d'après N. Boulay, rattachée au *lævigata* par M. Zeiller (1886, p. 521) et M. Koehne (op. cit. 1904, p. 53).

Sig. aff. *lævigata*, f. *cycloïdea* Boulay se distingue du *S. lævigata* par la forme arrondie de ses cicatrices foliaires, par la situation de la cicatricule ponctiforme qui atteint presque le bord supérieur de la cicatrice foliaire ; la surface qui sépare deux cicatrices est chagrinée, caractère bien visible sur un échantillon recueilli à la fosse Réussite des Mines d'Anzin.

12. *Sigillaria Candollii* Brongt. Vég. foss., p. 463, pl. CL, fig. 4. — Associé au *S. Boblayi* à Fresnes (fosse Bonne-Part).

Nous y voyons un *Sig. rugosa* Brongt. M. Koehne rapporte avec doute le *S. Candollii* de Brongniart au *S. rugosa* (Koehne, Lief. I, 1903, -18, p. 2).

13. *Sigillaria Saulli* Brongt. Vég. foss., p. 456, pl. CLI. — Fosse Gayant, Lens.

Ces formes manquent à la collection, mais il est très vraisemblable que les déterminations de l'abbé Boulay étaient exactes. La forme du *S. Saulli*, telle que M. Kidston, vient de la décrire à nouveau et la figurer (R. Kidston, 1909, p. 200, pl. XXII, fig. 2), existe dans le bassin houiller du Nord.

14. *Sigillaria nudicaulis* N. Boul., pl. III, fig. 4 et 4bis. — Lens, Bruay, Ferfay.

M. Zeiller (1886, p. 525, 526) a justement distingué *S. nudicaulis* et *S. distans* Sauv. Ces formes sont voisines du *S. lævigata*.

15. *Sigillaria lævigata* Brongt. Vég. foss., p. 471, pl. CLXIII. — Fosses Turenne, Gayant, Vermelles, Lens, Douvrin (?)

Digitized by Google

16. *Sigillaria reniformis* Brongt. Vég. foss., p. 470, pl. CXLII. — Vermelles (N° 3), fosses Casimir, l'Enclos, Saint-Louis d'Aniche, Anzin, fosse de Dechy.

Nous ne conservons que la détermination des empreintes de Vermelles (Pas-de-Calais) ; les autres déterminations ont été faites sur des tiges décortiquées. On sait de quelles variations sont susceptibles ces empreintes de *Syringodendron*. M. L. Vedel l'a bien montré, en 1905, sur le *Syringodendron defluens* de Grand'Eury.

17. *Sigillaria Geinitzi* Schimp. *Paléont. végét.*, II, p. 91. — Fosse de Bernicourt, de Nœux (N° 1).

N'ayant affaire qu'à des tiges décortiquées, nous considérons toute détermination comme impossible.

18. *Sigillaria pachyderma* Brongt. Vég. foss., p. 452, pl. CL, fig. 1. — Vermelles.

19. *Sigillaria Walchii* Sauv. Vég. foss. des terr. houillers de la Belgique (pl. LVII, fig. 3). — Bruay, Nœux.

20. *Sigillaria scutellata* Brongt. Vég. foss., p. 455, pl. CL, fig. 2-3. — Anzin : fosse de la Bleuze-Borne (Grande-Veine et Grande-Passée), fosse du Chauffour, Vermelles, Leforest, fosse Saint-René (veine Marguerite), Douvrin.

Cette forme est très répandue dans la région de Thiers, Cuvinot et dans l'aire des fosses de Rœulx et Turenne de Denain.

Brongniart avait reconnu la grande variabilité de ce type. Voici quelques dimensions relatives de diverses formes.

Provenances =	f. du Chauffour.	Thiers.	Thiers.	Anzin.	Bleuze-Borne.
Largeur des côtes	10mm	13-15mm	7-8mm	11-12mm	15-16mm
Intervalle entre les cicatrices..	18 »	25 »	10 »	28 »	10 »
Hauteur des cicatrices.....	6 »	8 »	6 »	7 »	6-7 »
Largeur »	6 »	8 »	6 »	6,5 »	6,5 »

Digitized by Google

Un spécimen de Thiers (Nord) correspond assez bien pour la forme à la figure 2 de Brongniart (pl. CL), mais les dimensions sont différentes ; les angles inférieurs des cicatrices foliaires sont peu marqués et les lignes de décurrence qui en partent sont accusées. Les figures 2 et 3 de la planche précitée de Brongniart montrent des cicatrices foliaires à contour inférieur tout à fait arrondi, sans angles ni lignes de décurrence, les sillons sont plus flexueux, les rugosités des intervalles entre les cicatrices bien marquées.

21. *Sigillaria duacensis* N. Boul., pl. II, fig. 3.— Leforest (fosse Douay).

C'est une forme du précédent (R. Zeiller, 1888, op. cit. p. 537, 538), caractérisée par ses cicatrices foliaires allongées, distantes, occupant toute la largeur des côtes ; les angles latéraux des cicatrices sont très aigus.

22. *Sigillaria notata* Brongt. Vég. foss., p. 449, pl. CLIII, fig. 1. — Quelques échantillons provenant de la Bleuze-Borne (veine à filons et Grande Passée) se rapportent au *S. Boblayi* Brongt.

23. *Sigillaria mamillaris* Brongt. Vég. foss., p. 451, pl. CLXIII, fig. 1, pl. CXLIX, fig. 1.

La forme recueillie à Lens et Vermelles (Mines de Béthune, fosse n° 5, veine Saint-Joseph ; n^{os} 1, 3, 9) caractérisée par ses côtes étroites, ses cicatrices courtes et tronquées, anguleuses, est représentée dans l'atlas de la flore fossile de M. Zeiller (1888, pl. LXXXVII, fig. 8, 9, 10). Cette forme existe dans les zones A et B, mais devient fréquente dans la zone C.

24. *Sigillaria conferta* N. Boul. pl III, fig. 3. — Vicoigne (N° 4).

M. Zeiller y voit un *S. mamillaris* (1888, op. cit., p. 581). M. Kochne en fait une forme spéciale, sous la dénomination : *Sigillaria mamillaris* Brongt. f. *conferta* Boulay et cette

Digitized by Google

forme est voisine du *S. Davreuxi* Brongt. (W. Koehne. Lief. II, 1904., p. 12 et 13, fig. 17,18).

25. *Sigillaria Græseri* Brongt. Vég. foss. p. 454, pl. CLXIV, fig. 1. — Anzin (fosse Saint-Louis), Aniche (fosse Sainte-Marie), Notre-Dame près Douai, Pont de la Deûle.

L'échantillon de la fosse Sainte-Marie d'Aniche a été étiqueté en 1876 : *Sigillaria Græseri* Brongt. voisin des *S. Utschneideri* Brongt. et *mamillaris* Brongt. Nous le déterminons *S. mamillaris,* f. *Brasserti*? Haniel (Haniel in von Roehl. 1880. *Verh. d. naturh. v. d. Rheinl. u. Westf.*, S. 289 ; 1881, *Zeitchr. d. deutsch. geol. Ges.*, XXXIII, S. 338. — Koehne in Potonié, op. cit. Lief. II. 1904, -35 -p. 10, 11 ; fig. 15, 16).

Certaines formes provenant de Saint-Louis sont des *Sig. elongata* ; d'autres du Pont-de-la-Deûle (concession de l'Escarpelle) sont des *S. rugosa* ou *Voltzi* ; d'autres confinent au *S. mamillaris*, f. *conferta*.

26. *Sigillaria Sillimani* Brongt. p. 459, pl. CXLVII, fig. 1. — Fosse Notre-Dame près Douai, Saint-Louis d'Anzin (veine Grande-Passée), Vicoigne (n° 4) Carvin (n° 3).

Les cicatrices foliaires sont plus allongées dans l'échantillon de Vicoigne que dans la figure 1, pl. CXLVII, de Brongniart. Immédiatement au-dessus des cicatrices foliaires, des rugosités chevronnées forment un angle aigu dont le sommet est dirigé vers le haut. Ce *Sigillaria* se rattacherait au *S. elongata* Brongt. Le *Sigillaria* rapporté au *S. Sillimani* par Goldenberg (1857, Pflanzenversteinerungen. etc..., S. 35, Taf. IX, fig. 4) offre, au-dessus de chaque cicatrice, des traces de stries dirigées obliquement de bas en haut et rappelle le *S. rugosa*, d'après M. Koehne (1904, op. cit., p. 48).

Les spécimens de la fosse Gayant d'Aniche et de la fosse n° 3 de Carvin, paraissent être des variétés du *S. rugosa*

Digitized by Google

Brongt. (Koehne, Lief. I, 1903, fig. 6 à 9). Ces *Sigillaria rugosa* sans aigrette confinent au *S. elongata,* mais ne présentent pas au-dessus de chaque cicatrice foliaire l'arc transversal, que M. Zeiller considère comme caractéristique du *S. elongata* Brongt. *S. elongata* et *rugosa* sont évidemment deux formes très voisines.

Le *Sigillaria Sillimani* (Boulay) = *rugosa* Brongt. est abondant dans la région de Douai : fosse Notre-Dame, fosse Gayant.

27. *Sigillaria contracta* Brongt. Vég. foss. p. 459, pl. CXLVII, fig. 2. — Lourches (fosse Sainte-Barbe), Denain (fosse Turenne).

Le *Sigillaria* de Lourches est un *S. rugosa* Brongt. Plusieurs empreintes étiquetées *S. contracta* et provenant de la fosse Bernicourt (Aniche) sont aussi des *S. rugosa.* Les rides situées au-dessus de chaque cicatrice se redressent en houppe, comme dans la variété *cristata* (*Sigillaria cristata* Sauveur, Vég. foss. terr. houiller. Belgique, 1848, pl. LVIII, fig. 2. — Koehne in Potonié, op. cit. Lief. I. 1903. -18- fig. 1, 3); ces aigrettes ne sont toutefois pas si nettes que dans les figures citées de M. Koehne.

D'autres formes à aigrettes peu fournies mais bien nettes, recueillies à la fosse Bernicourt, passent facilement au *S. Voltzi* Brongt. ; leurs cicatrices sont moins allongées et relativement plus larges que celles du *S. rugosa* Brongt. (cf. *S. Voltzi* Brongt. f. *Helmackeri* Koehne. Lief III, 1905, -58 -p. 8. fig. 5-11.

28. *Sigillaria Voltzi* Brongt. Vég. foss. p. 461, pl. CXLIV, fig. 1.— Vicoigne (n° 4), Notre-Dame près Douai, Bernicourt.

Comme nous venons de le dire, *S. Voltzi* est très voisin de *S. rugosa* f. *cristata,* mais en diffère par la forme des cicatrices. L'aigrette est peu fournie comme dans le *S. rugosa* Brongt. f. *Sanneri* Koehne (Lief. III, 1905, -58 -p. 4, fig. 12 et 13). Somme toute, à Bernicourt, au Pont-de-la-Deûle, à

Digitized by Google

Lourches (fosse Sainte-Barbe) les *Sigillaria* aff. *rugosa* se sont bien développés.

29. *Sigillaria rugosa* Brongt. Vég. foss., p. 476, pl. CXLIV, fig. 2. — Douvrin et Carvin (n° 3).

Sigillaria rugosa (Boulay) de Douvrin = *S.* cf. *elongata* Brongt., forme très voisine du *S. elongata* représenté dans l'atlas de M. Zeiller (op. cit. 1888, pl. LXXXI, fig. 9).

30. *Sigillaria Cortei* Brongt. Vég. foss., p. 467, pl. CXLVII, fig. 3, 4. — Denain (fosse Turenne) ; Vicoigne (n° 4) ; Saint-Louis d'Anzin, veine Boulangère.

Parmi les empreintes déterminées *S. Cortei* par l'abbé Boulay, les unes ont un arc transversal très net au-dessus de chaque cicatrice foliaire et sont des *S. elongata* ; d'autres présentent au-dessus de chaque cicatrice des stries orientées de même façon, mais moins accentuées que celles du *S. rugosa* Brongt. f. *cristata* Sauv.

31 *Sigillaria piriformis* Brongt. Vég. foss., p. 448, pl. CLIII, fig. 2, 3. — Fosse St-Louis d'Anzin, Bleuze-Borne (veine Grande-Passée), Carvin (n° 3) et Denain.

Sigillaria piriformis (Boulay) = *elongata* ou cf. *Davreuxi*. Les différences entre les formes nommées par Brongniart *S. Sillimani* (Vég. foss. pl. CXLVII, fig. 1) *S. Cortei* (*ibid.*, pl. CXLVII, fig. 3, 4) ou *S. piriformis* (ibid. pl. CLIII, fig. 2,3) sont insignifiantes : les intervalles qui séparent les cicatrices sont relativement plus courts que dans les *S. Sillimani* ou *Cortei*.

32. *Sigillaria stenopeltis* N. Boulay, 1876, pl. IV, fig. 6. — Fosse Turenne à Denain.

M. Zeiller a établi que *S. stenopeltis* = *S. Davreuxi* Brongt. (R. Zeiller, op. cit. 1888, p. 569 et p. 571).

33. *Sigillaria elongata* Brongt. Vég. foss., p. 473, pl. CXLV et CXLVI, fig. 2. — Vicoigne (n° 4), Anzin (fosse

Digitized by Google

Saint-Louis, veine Boulangère), Carvin (n° 3), Denain (fosse Turenne), Lourches.

La plupart de ces empreintes appartiennent au *S. rugosa*. Celles de Carvin et Denain ont des rapports avec *S. stenopeltis* (Boulay) = *Davreuxi* Brongt.

34. *Sigillaria Deutschiana* Brongt. Vég. foss., p. 475, pl. CLXIV, fig. 3. — Fosse Léonard, Casimir, Lens.

La collection Boulay ne compte plus que l'échantillon de Lens qui est un *S. Deutschi*.

35. *Sigillaria Polleriana* Brongt. Vég. foss., p. 472, pl. CLXV, fig. 2, var. *rimulosa* N. Boulay. — Fosse Saint-Louis d'Anzin.

C'est sans doute là une vieille écorce de *S. elongata* ou *rugosa* comme nous en avons trouvé d'autres à la fosse Thiers des Mines d'Anzin.

36. *Sigillaria latecostata* N. Boulay. pl. III, fig. 2. — *S. reniformis* (cf. R. Zeiller, op. cit. 1888, p. 556 et 558). Lens.

37. *Sigillaria rimosa* Gold. Flor. Saraep. foss. 2, p. 22, pl. VI, fig. 1. — *Asolanus camptotaenia* Wood. Bruay.

38. *Sigillaria cyclostigma* Gold. Indéterminable.

39. *Sigillaria transversalis* Brongt. Vég. foss., p. 450, pl. CLIX, fig. 3, var. *sparsifolia* N. Boulay, 1876, pl. IV, fig. 4. Anzin (J. Dernoncourt).

M. Zeiller rattache cette forme au *S. transversalis* Brongt. (R. Zeiller, op. cit. 1888, p. 532); les intervalles entre les cicatrices foliaires sont sensiblement plus longs que dans les figures que M. Zeiller a données du *S. transversalis* de Brongniart (Flore fossile, Valenciennes, pl. LXXXVIII, fig. 1, 1 A. (Les sillons sont ondulés sur notre empreinte; les cicatrices foliaires, suivant la remarque de M. Koehne,

Digitized by Google

ressemblent à celles du *S. Schlotheimiana* Brongt. (Koehne, op. cit. 1904., p. 57). Cependant au-dessus de chaque cicatrice on remarque une cicatricule ponctiforme, mais on n'observe pas d'aigrette comme dans le *Sigillaria Schlotheimiana* Brongt.

40. *Sigillaria polyploca* N. Boulay, 1876, pl. II, fig. 8. Cf. R. Zeiller : *Ann. d. Sc. Nat.*, 6e sér., Bot. XIX, p. 264, pl. 11, fig 2 et Flore fossile. Valenciennes, p. 540, pl. LXXXII, fig. 7, 8.

Nous avons figuré quelques *Sigillaria* de la collection Boulay.

Sigillaria scutellata f. *scutiformis* Zalessky, (pl. VII, fig. 1), que nous avons remarqué plusieurs fois à la fosse N° 8 des Mines de Béthune, N° 4 des Mines d'Ostricourt, Paul Schneider de Douchy (1).

Sigillaria rugosa (= *oculata*. Boulay, partim), pl. VII, fig. 2). — Ce *Sigillaria* a les cicatrices allongées de la forme *S. elongata*, ne possède pas d'arc transversal au-dessus de la cicatrice foliaire, est identique à certaines formes de *S. rugosa* comme en a figuré M. Koehne (in Potonié. Lief. I-18 p. 6, fig. 8, 9).

Localité : Somain, Fosse Casimir. Concession des Mines d'Anzin (Nord).

Nous plaçons ici plusieurs formes de *Sigillaria* qui offrent des affinités avec *S. rugosa :*

Sigillaria Deutschi Brongniart (pl. VII, fig. 3). — Nous rapportons au *S. Deutschi* une empreinte du houiller d'Anzin ;

---

(1) M. Zalessky. Végétaux fossiles du terrain carbonifère du Bassin du Donetz I, Lycopodiales, p. 113, pl. X, fig. 3, pl. XIII, fig. 7.

Digitized by Google

cette forme est voisine par la constitution de ses cicatrices du *Sigillaria* aff. *Voltzi* et *Deutschi* représenté dans le travail de M. Koehne (Lief. III, 1905, -58 p. 8, fig. 19). N. Boulay y voyait un *S. Schlotheimi*, var. *microphylla*. Par places les rides de l'écorce paraissent former une crête, mais beaucoup moins nette que dans les *S. Schlotheimi*, *S. Voltzi* ou *S. rugosa*. Des échantillons comme ceux que représente M. Koehne (fig. 19) ou semblables à ceux que nous figurons montrent une fois de plus combien ces formes *rugosa*, *Deutschi*, *Voltzi* sont voisines.

Localité : Fosse Saint-Louis, veine Grande-Passée, Mines d'Anzin.

Sigillaria f. *Voltzi* Brongt., pl. VI, fig. 3 et 4.

Localité : fig. 3, Fosse N° 4 à Vicoigne (Nord); fig. 4, Fosse Bernicourt des Mines d'Aniche (Nord).

Sigillaria f. *euxina* Zeiller (Flore fossile d'Héraclée, 1899, p. 76, pl. VI, fig. 23). — Nous voyons-là une forme passant au *S. Schlotheimi* Brongt (pl. VI, fig. 5).

Localité : Fosse Notre-Dame, à Sin (Nord).

Sigillaria Schlotheimi Brongt., f. *communis* Koehne (in Potonié. Lief. I. 1903, -19, fig. 3-7) (pl. VI, fig. 6 et 7 (1).

Les cicatrices foliaires ont la même forme dans un échantillon de la fosse Saint-Saulve (Mines de Marly, Nord) représenté fig. 7; les sillons ondulés y sont bien nets; on ne trouve que des traces de sillons dans la figure 6, ce qui est dû à un état plus avancé de décortication.

Le *S. Schlotheimi* (fig. 6) provient du *Culm* des environs d'Angers (Maine-et-Loire) où M. l'abbé Hy l'a recueilli en association avec le *Sphenopteris* (*Calymmatotheca*) *Stangeri* Stur, *Sph. Larischi* Stur, *Adiantites oblongifolius* Goepp.

(1) Voir aussi A. Renier. Paléontologie du terrain houiller, pl. 25, 1910.

Digitized by Google

Archaeocalamites radiatus Brongt. sp., *Sphenophyllum tenerrimum* Ett., *Ulodendron minus*. Le *Sigillaria Schlotheimi* que nous venons de signaler à Angers doit être l'un des plus anciens connus. *S. Schlotheimi* est surtout signalé dans les *Sattelflötz Schichten* et *Rudaer Schichten* de M. Potonié ; les formes les plus anciennes du Culm sont les f. *subinferior* et *communis* (voir Koehne, op. cit. Lief. I (1903)-19, p. 6). Il est important de noter la présence de cette forme ancienne dans des couches relativement inférieures du bassin de Valenciennes.

Sigillaria Boblayi Brongt f. *lunae* W. Koehne (in Potonié. Lief. III, 1905. -57 p. 7, fig. 12 (pl. VI fig. 8).

Les intervalles qui séparent les cicatrices foliaires sont plus grands que dans les formes voisines, les cicatrices sont moins allongées que dans la f. *Jungi* W. Koehne, moins larges que dans la f. *Carnapensis* du même auteur. Les angles latéraux sont subarrondis et non aigus ou subaigus comme chez le *S. scutellata* ; ce *Sigillaria* se distingue encore du *S. scutellata* par l'absence d'un arc transversal au-dessus de chaque cicatrice.

Localité : Fosse Gayant. Mines d'Aniche (Nord).

Sigillaria mamillaris Brongniart f. *Brasserti* (?) W. Koehne (in Potonié. Lief. II, 1904, -35-p. 9, 10 ; fig. 15, 16), (pl. VII, fig. 4).

Cette forme est toute voisine du *S. conferta* Boulay ; les côtes ondulent sur notre spécimen, comme dans les figures précitées de M. Koehne. Dans *S.* f. *conferta* les côtes seraient droites.

Localité : Pont-de-la Deûle.

Sigillaria reticulata Lesquereux (Pl. VI, fig. 9).

L'empreinte que nous figurons n'offre pas de rides transversales sous chaque cicatrice foliaire (voir M. Zeiller.

Digitized by Google

Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes, p. 587, pl. LXXXVIII, fig. 2), les rides longitudinales de l'écorce sont très bien marquées. L'angle inférieur des cicatrices est parfois aigu.

Localité: Fosse N° 5, veine Sainte-Barbe. Mines de Béthune.

§ 2. FEUILLES DE FOUGÈRES.

Nous entendons ce nom dans un sens très large, comme s'appliquant à un groupe de plantes filicoïdes houillères dont les unes peuvent être de vraies fougères et d'autres des Cycadofilicinées ou des Ptéridospermées.

Genre SPHENOPTERIS Brongniart.

Sphenopteris andraeana von Roehl (1) Pl. VIII, fig. 5. — Nous ne possédons que quelques fragments de ce *Sphenopteris*. Les folioles sont brièvement pétiolulées à la base des segments tertiaires et plus ou moins confluentes à leur sommet; le bord des pinnules est nettement dentelé. M. Behrend a noté la ressemblance de cette fougère avec le *Sph. obtusiloba* Brongt (2). Nous remarquons que certaines folioles du *Mariopteris latifolia* Brongt. représentées dans la Flore fossile du Bassin de Valenciennes (pl. XVIII, fig. 1 A) offrent la même denticulation; on observe une asymétrie à la base du segment inférieur de chaque penne tertiaire.

Localité: Fosse de Rœulx. Mines d'Anzin.

Sphenopteris cf. *fragilis* Schlotheim (3) (pl. VII, fig. 5 et 6).

---

(1) Von Röhl. Fossile Flora, Palaeontographica, Bd. 18, S. 63, Taf. XII, fig. 6. 1868.

(2) Behrend in Potonié. Abbild. u. Beschr. foss. Pflanzen. Lief. VI-103-S.2. 1909.

(3) Schlotheim. Petrefactenkunde 1820, S. 408 — Flora der Vorwelt, Taf. X, fig. 17, 1804.

Digitized by Google

Fronde au moins quadripartite ; pinnules lobulées, nervures ultimes bifurquées.

Le rachis, couvert de poils épars, mesure de 2,5 à 3,5^{mm} de largeur sur une longueur visible de 14,5 cm. ; il porte des segments secondaires alternes distants de 9 à 10^{mm} ; les segments tertiaires sont assez rapprochés, longs de 23^{mm}. Nous avons cru reconnaître, lors d'un premier examen, des sporanges de type *Renaultia* sur les folioles. Nous devons revenir sur cette détermination et dire simplement que cette fougère nous paraît fructifiée. Par le port, elle rappelle tout à fait le *Sph.* (*Calymmatotheca*) *Linki* de Stur (Culmflora II, 1877, p. 267 (161) pl. XII, fig. 1-4) que M. Behrend assimile au *Sph. fragilis* Schloth. (1) Les lobes ultimes des folioles ne nous semblent pas aussi aigus que Stur les a figurés, aussi hésitons-nous à déterminer cette espèce *Sph. fragilis.*

Localité : Annœullin, Pas-de-Calais ; découverte de l'abbé Boulay en 1876.

Observation : Sph. Linki a été signalé par Stur dans les couches d'Ostrau et de Waldenburg ; flore 3 de M. Potonié.

Genre Linopteris Presl.

On a jusqu'à présent trouvé 3 espèces de *Linopteris* dans le houiller du Nord de la France.

Linopteris obliqua Bunbury (= *L. sub-Brongniarti* Grand' Eury (2).

M. Potonié a distingué, dans l'espèce qu'il nomme *L. Brongniarti* (Gutbier) Potonié, deux formes principales : *L. Brongniarti,* f. *typica* ; la longueur et la largeur des folioles sont dans le rapport 2/1.

---

(1) Fritz Behrend, in Potonié, op. cit. Lief. VI-102-S.2, 3. 1909.

(2) R. Kidston. Fossil Flora Staffordshire Coal Fields (*Trans. Roy. Soc. Edinb.,* XXXVI, p. 76, fig. 3, 3a. 1891.

R. Zeiller. Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée. p. 46-48. 1899.

Digitized by Google

L. Brongniarti, f. *obliqua* ; le même rapport égale 3/1 (1).

C'est au *L. Brongniarti* que l'abbé Boulay, en 1876 et 1879, a rapporté les folioles qu'il trouvait souvent dispersées sur les schistes de la zone supérieure du Pas-de-Calais.

La portion de fronde relativement bien conservée que nous figurons (pl. VIII, fig. 1) mesure 35 cm. de longueur. Le rachis est garni de petites folioles oblongues ou suborbiculaires et porte latéralement des pennes subopposées ; ces dernières sont elles-mêmes constituées par 20 ou 25 paires de folioles dont la longueur et la largeur sont dans le rapport 3/1.

Localité : Fosse n° 1 des Mines de Béthune, où l'empreinte a été recueillie par M. Crépin (2).

Linopteris neuropteroïdes Gutbier (3) (pl. VIII, fig. 2,3,4).

Les folioles sont nettement falciformes, leur insertion oblique, leur nervation à mailles plus allongées que dans le *L. obliqua*. Nous avons trouvé les rapports suivants entre la longueur et la largeur, mesurée en $^{m}/_{m}$, des diverses folioles: 37/9, 33/8, 30/10, 29/9, 29/11, 24/8, 15/6. Nous figurons un fragment de foliole cycloptéroïde de la même espèce (fig. 4, pl. VIII).

Localités : 6 mètres sous Dure-Veine, fosse Soult, Mines de Thivencelles (Nord) ; fosse Désirée de Douchy et fosse de Hérin des Mines d'Anzin ; fosse n° 8 des Mines de Béthune, sur les anciens terris.

Observations. Le genre *Linopteris* a fait son apparition plus tôt qu'on ne le pensait communément dans le bassin du Nord ; des folioles de *L. obliqua* et *L. neuropteroïdes* ont été trouvées à Fresnes et à Douchy. Des observations identiques

---

(1) H. Potonié. Abbild. u. Beschreib. foss. Pflanzen. Lief. II-29-1904.

(2) N. Boulay. Recherches de paléontologie végétale, Bully-Grenay, p. 25. 1879,

(3, Gutbier in Geinitz. Steinkohlenf. in Sachsen, S. 23. Taf. 28, Fig. 6, 1855.

Digitized by Google

ont été faites par M. A. Renier dans le houiller belge (1). « On a en effet rencontré *Linopteris neuropteroïdes* au toit de la couche Mouchon au puits des Hamendes (Charbonnages réunis de Charleroi), alors qu'au même puits, la couche Dix-Paumes, peu distante de Mouchon renferme encore *Sigillaria elegans* ». M. Potonié donne ce *Linopteris* à côté du *L. Brongniarti* dans sa liste de Fougères (lato sensu) caractéristiques de sa IV Carbon Flora (5 Flora) équivalente aux couches de Schatzlar ou de la zone moyenne de M. Zeiller. Dans le Bassin houiller d'Eschweiler le *L. neuropteroïdes* apparaît dans la couche Schlemmerich (Binnenwerke inférieurs) en association avec *Sphenopteris Hæninghausi*, *Mariopteris acuta*, *Nevropteris Schlehani*, *Asterophyllites longifolius*, et dans le bassin de la Wurm (zone des charbons maigres) (2).

§ 3. — FRUCTIFICATIONS DE PTÉRIDOSPERMÉES

A. Microsporophylles et microsporanges de Ptéridospermées.

Genre Telangium Benson (3).

Nous avons rapporté à ce genre des inflorescences mâles de Ptéridospermées trouvées en 1910 sur les terris des fosses

---

(1) A. Renier. Sur les subdivisions du terrain houiller d'Aix-la-Chapelle, d'après les caractères pétrogr. et paléont. *Ann. Soc. Géol. d. Belgique*, t. XXXIII, BB. 25. 1906.

(2) Voir en particulier le tableau de la distribution de la flore dans les deux Bassins cités : A. Renier. Ibid. t. XXXIII, BB. 17. 1906.

(3) M. Benson. The fructification of *Lyginodendron*. *Annals of Botany*, vol. XVI. 1902.

M. Benson. *Telangium Scotti* a new species of *Telangium* (*Calymmatotheca* showing structure. *Ibid.*, vol. XVIII, p. 161, pl. XI, 1904.

Digitized by Google

N^{os} 6 et 8 des Mines de Nœux (Pas-de-Calais) (1). M. P. Bertrand a recueilli la même année, au toit de la veine Grand-Moulin des Charbonnages du Grand-Hornu (Belgique), des inflorescences semblables adhérentes à un rachis strié transversalement. Depuis lors, nous les avons trouvées aux fosses N° 5 des Mines de Marles (Pas-de-Calais), Cuvinot et Hérin des Mines d'Anzin, N° 1 de Quiévrechain (Mines de Crespin, Nord).

Nous représentons (pl. IX, fig. 1 et 2) des fragments d'inflorescences qui devaient être extrêmement délicates; un rachis ténu, strié transversalement ou granuleux, large de 1/2^{mm}, se subdivise plusieurs fois latéralement; ces ramifications se subdivisent à leur tour et chaque filet charbonneux très mince porte, à la face inférieure d'une portion de limbe extrêmement réduit, 4 à 6 microsporanges accolés du moins par la base (fig. 81).

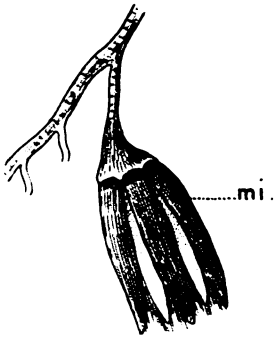


Fig. 81. — *Telangium*. Groupe de microsporanges (mi).

En les points les plus divers du bassin houiller, nous avons trouvé ces fragments d'inflorescences délicates en association étroite avec le *Sphenopteris obtusiloba* Brongt. Les portions d'inflorescences sont disposées suivant l'ordre penné de même que les pinnules tertiaires du même *Sphenopteris*,

(1) *Revue générale de Botanique*, t. XXIII, p. 12, pl. XV, sauf fig. 7. 1911.

Digitized by Google

les groupes de microsporanges paraissent correspondre à des lobes ou à des lobules de ces pinnules tertiaires *l*, (fig. 83)

Fig. 82. — Essai de reconstitution schématique d'un fragment d'inflorescence de *Telangium*.

comme l'indique notre essai de reconstitution schématique (fig. 82, 83).

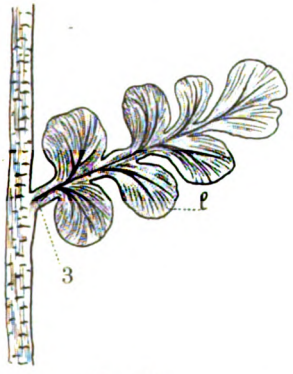


Fig. 83.
Foliole tertiaire du *Sphenopteris obtusiloba* Brongt.

Le limbe n'est pas complètement réduit. Nous avons même vu une mince pellicule striée recouvrant les sporanges, nous la représentons dans notre figure schématique (81). On sait d'ailleurs que C. W. Peach considérait comme parasites sur les frondes du *Sphenopteris affinis*, des *Telangium* de très petite taille, attachés aux frondes de ce *Sphenopteris* (1).

Des folioles très réduites de *Sphenopteris obtusiloba* m'ont bien paru faire partie d'une inflorescence de même type.

---

(1) Miss Benson, op. cit. 1904, p. 165.

Digitized by Google

Localité : Fosse N° 5, Mines de Marles (Pas-de-Calais); niveau : zone C.

Genre Crossotheca Zeiller (1).

Crossotheca Schatzlarensis Stur. (2) (pl. IX, fig. 3).

Un fragment d'inflorescence porte à l'extrémité de ses ultimes ramifications quelques microsporanges dont la taille est de $1^{mm},5$ à 2^{mm}.

Localité : Fosse de Montebello. Ferfay (Pas-de-Calais).

Observations : Cette plante a été trouvée plusieurs fois par l'abbé Boulay en 1876 à la fosse Montebello des Mines de Ferfay, à la fosse Gayant des Mines d'Aniche. Il l'avait désignée sous le nom de *Sphenopteris delicatula* Brongniart (N. Boulay, op. cit. 1876, p. 28). Nous avons retrouvé ce fossile aux fosses Cuvinot, Thiers, Rœulx, des Mines d'Anzin ; dans la région de Denain elle paraît du nombre de ces *Sphenopteris* à folioles très découpées (parmi lesquels *Sph.* (*Boweria*) *Schatzlarensis* Stur. sp.) dont N. Boulay avait remarqué l'abondance.

Crossotheca Crepini Zeiller (3).

Nous rapportons à cette espèce le spécimen fertile de notre planche IX, fig. 4, trouvé à la fosse Thiers des Mines d'Anzin (Nord).

Ce *Crossotheca* nous paraît être l'un des plus fréquents du houiller du Nord et du Pas-de-Calais. L'abbé Boulay l'a recueilli à Vermelles, fosse N° 3, veine Saint-Ignace ; à la fosse N° 5, entre Symphorien et Saint-Jean-Baptiste. Il existe à Lens, Liévin, Bully-Grenay (R. Zeiller. 1888 op. cit. p. 115).

---

(1) R. Zeiller. Fructifications de Fougères du terrain houiller. *Ann. S. Nat. Bot.*, sér. VI, t. XVI, p. 180. 1883.

(2) Stur. Carbon-Flora, Abth. I, Die Farne, Taf. XXXVII, Fig. 2, IV.

(3) R. Zeiller. *Ann. Sc. Nat.*, 6e sér., XVI, p. 181, pl. 9, fig. 1-9. 1883.

Digitized by Google

Nous l'avons trouvé à la fosse Cuvinot des Mines d'Anzin, à Crespin, aux fosses N^os 5 et 4 de Marles (Pas-de-Calais), N° 6 de Nœux où il abonde dans certains schistes.

Nous avons donné deux représentations de ce *Crossotheca*, à des stades différents ; la figure 5, pl. IX, montre des pinnules fertiles épaisses arrondies que nous considérons comme ayant été fossilisées à un stade assez jeune. Les pinnules fertiles de la figure 6, pl. IX, sont plus allongées ; on y voit de petites saillies correspondant à la base des microsporanges qui sont étalés sur la plaque schisteuse autour de leur microsporophylle.

Localités : figure 5, pl. IX, fosse Cuvinot, Mines d'Anzin ; figure 6, pl. IX, fosse N° 6 des Mines de Nœux.

Crossotheca sagittata Lesquereux sp. (1) (pl. IX, fig. 7).

Rachis relativement épais, terminé par une pinnule ; ses ramifications latérales très courtes portent les segments fertiles de forme sagittée, élargis à leur base qui mesure 5^mm, brusquement rétrécis, terminés en une pointe obtuse. La longueur moyenne des segments fertiles est de 8^mm.

Provenance : veine Saint-Alexis, Mines de Béthune, où l'a recueilli l'abbé Boulay en 1876.

Nous avons trouvé sur les terris de la fosse N° 4 des Mines de Marles un fragment de *Crossotheca* dont certains segments fertiles étaient sagittés et que nous rattachons avec doute au *C. Boulayi* Zeiller (pl. IX, fig. 8).

Le *C. sagittata* ayant été signalé à Mazon Creek dans l'Illinois, nous avons demandé à M. David White à quel

---

(1) *Staphylopteris sagittatus* Lesquereux. *Geol. Surv. Illinois*, vol. IV, p. 407, pl. 14, fig. 4-6 ; 1870.

Sorocladus sagittatus Lesquer., Coal Flora, vol. I, p. 329, 1880 ; atlas, pl. 48, fig. 10, 10 *b*., 1879 ; vol. III, p. 760, pl. 100, fig. 4, 5. 1884.

Crossotheca sagittata. Cf. Sellards. *American Journal of Science*, vol. XIV, p. 196, pl. 7, fig. 1-3 c, 8. 1902.

— R. Kidston. On the microsporangia of the Pteridospermeæ... *Trans. Royal Soc. London*, ser. B, vol. 198, p. 432. 1906.

Digitized by Google

niveau il avait été trouvé et de plus quel était exactement l'âge des couches où on l'avait découvert, relativement à nos dépôts houillers du Nord. L'éminent paléontologiste américain a bien voulu répondre à notre demande. On trouvera ci-dessous un tableau indiquant les niveaux du Carbonifère de la région des Appalaches, avec le parallélisme proposé par M. David White. Ce tableau a paru en tête d'un travail de M. Anton Handlirsch sur les insectes paléozoïques américains (2); nous tenons de M. D. White lui-même les modifications qui y ont été apportées.

« L'horizon du *Crossotheca sagittata* trouvé d'abord à Mazon Creek (Illinois) est homotaxique ou à peu près des *Lower Kittaning Coals* de la série des Alleghanys. Il est peut-être un peu plus bas et équivalent dans ce cas à l'horizon de Clarion. Ces deux horizons (Kittaning et Clarion) distants de moins de 100 pieds, appartiennent à la zone supérieure C de M. Zeiller. Immédiatement sous l'horizon de Clarion, se trouve le Kanawha ou Pottsville supérieur, qui semble correspondre, en partie du moins, aux *Lower Coal Measures* de Grande Bretagne; notre formation américaine de Sewell (= Pottsville moyen) est probablement contemporaine des formations connues sous le nom de *Millstone Grit* dans certaines régions de l'Europe.

Le groupe de Freeport comprend la division supérieure de notre série des Alleghanys et doit peut-être rentrer dans le Westphalien; cependant, j'inclinai d'abord à le placer à la base du Stéphanien : il paraît plus récent que la flore C de M. Zeiller. Je ne le considère pas cependant comme plus ancien que le sommet du Westphalien. Notre Conemaugh et notre Monongahela sont stéphaniens ».

M. D. White ajoute que le genre *Crossotheca* est représenté en Amérique par deux ou trois espèces plus petites que le

(1) Anton Handlirsch. Revision of American paleozoïc insects. *Proc. United States National Museum*, vol. XXIX, p. 668. 1906.

Digitized by Google

Houiller de la région des Appalaches. — Corrélations

Région centrale.			Région Nord des Appalaches.	Divisions d'Europe.		
Pennsylvanien ou Carbonifère supérieur.	Permien		Dunkard.....	Autunien.	Rothliegende inférieur.	Cuseler.
	Houiller.	Braxton.....	Monongahela. Houiller supérieur productif. Conemaugh... Houiller inférieur stérile....	Stéphanien.		Commentry (Ottweiler).
		Charleston.....	Allegheny..... Freeport..... Kittaning Clarion		Wesphalien.	Valenciennes (Schatzlar).
	Pottsville.	Kanawha = Upper. Pottsville.	Homewood..... Groupe de Mercer..... Schistes de Conoquenessing.... Conglomérat de Sharon.....	Lower Coal Measures anglais.		
		Sewell = Middle. Pottsville. Raleigh Clark Pocahonta = Lower Pottsville.	(Discordance).	Millstone Grit.	Waldenburg Ostrauer.	
Mississipien. Carbonifère inférieur.			Schistes de Mauch Chunk. Calcaire de Greenbier. Conglomérats, schistes Pocono = = Série de Horton (Nouvelle-Ecosse).	Yoredale. Calcaire carbonifère. Grès calcifère d'Ecosse.		
Dévonien.						

Digitized by Google

Cr. sagittata, à des niveaux plus anciens que l'horizon de Mazon Creek (1) ; l'un d'eux, peut-être identique au *C. Crepini,* se rencontre au sommet des couches de Kanawha.

Dans le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, les *Cr. sagittata* et *Cr. Boulayi* ont été recueillis dans la partie supérieure de notre Wesphalien ; *Cr. Crepini* parait bien avoir apparu plus tôt qu'on ne le croyait et *Cr. Schatzlarensis* se montre dès la base de la zone moyenne de M. Zeiller.

Appendice à l'étude des *Telangium* et *Crossotheca.*

La distinction entre les *Calymmatotheca* très petits (les *Zeilleria* de M. Kidston (2), situés à l'extrémité de folioles plus ou moins atténuées, prolongées en pédicelles) et les *Telangium* de faible taille, est des plus délicates à établir, quand on n'a affaire qu'à des empreintes.

M. Kidston écrivait récemment au sujet de son genre *Zeilleria* « Je n'hésite pas à placer *Zeilleria* parmi les *Ptéridospermes.* Un spécimen de *Zeilleria avoldensis* Stur sp. qui m'a été envoyé à l'examen par M. H. W. Hughes, F. G. S., de Coseley, près Dudley, montre les 4 segments de la cupule déployés comme une petite étoile ; du centre de celle-ci sort une courte protubérance mamelonnée, émoussée, qui indique clairement la position d'un organe inconnu qui a été déplacé. Comme on sait maintenant que des cupules de l'une ou l'autre forme sont un accompagnement très constant des graines de *Ptéridospermes,* la présence de cet organe dans *Zeilleria* — et aucune autre explication ne peut être donnée

---

(1) Voir aussi D. White. Fossil flora of the Lower Coal Measures of Missouri, *U. S. Geol. Surv.,* XXXVII, p. 60-64. 1899.

(2) R. Kidston. On the fructification of some carboniferous ferns. *Quart. Journ. Geol. Soc.,* vol. XI, p. 594. 1884.

— R. Zeiller. Flore fossile. Bassin houiller de Valenciennes, p. 57, fig. 37 dans le texte.

Digitized by Google

de sa structure — fait inférer presque à coup sûr la présence d'une graine. Dans ce cas, la graine paraît avoir été très petite » (1).

M. Kidston maintient donc le genre *Zeilleria* qui désigne de petites cupules quadrivalves.

D'autre part, le genre *Telangium* de Miss Benson est très voisin du genre *Crossotheca*. M. Scott a même pu écrire ces dernières années « Miss Benson a décrit les synangiums (de genre *Telangium*) comme naissant à l'extrémité des ultimes ramifications d'un rachis, mais j'ai pu depuis me convaincre qu'ils étaient de fait situés sur un disque ou lame aplatie tout à fait comparable à une pinnule fertile de *Crossotheca* » (2). Toutefois, d'après les études de M. Kidston et de Miss Benson, les microsporanges de *Crossotheca* sont biloculaires et ceux du type *Telangium* uniloculaires (3).

Sphenopteris (*Calymmatotheca*) *avoldensis* Stur sp. (4).

Pl. VIII, fig. 6.

Des folioles ou portions de frondes stériles de ce *Sphenopteris* et des fragments fertiles ont été trouvés par l'abbé Boulay à la fosse Saint-Roch des Mines d'Azincourt ; on l'a recueilli aux fosses N^{os} 7 et 9 des Mines de Béthune ; à la fosse Cuvinot des Mines d'Anzin, aux fosses N^{os} 1 et 6 des Mines de Nœux.

Certains fragments fertiles n'offrent plus que de faibles traces de limbe.

Les microsporanges qui mesurent de 0,8 à 1 $^{m}/_{m}$ sont

---

(1) R. Kidston. Les Végétaux houillers recueillis dans le Hainaut belge.... *Mém. Musée Roy. Hist. Nat. Belgique,* t. IV, p. 45. 1911.

(2) H. Scott. Studies in fossil botany, 2^{d} edit., p. 400. 1909.

(3) R. Kidston. On the microsporangia...., p. 424. 1906.

(4) Stur. Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. Abth. I : die Farne, S. 251. Taf. XXXVII, Fig. 1 ; Textfig. 41. 1885.

Digitized by Google

parfois renflés (pl. VIII, fig. 6, *g*) ; ils sont reployés serrés les uns contre les autres avant la maturité et à l'époque de maturité, ils sont déployés autour de leur pédicelle.

— L'examen de ces fructifications mâles trouvées dans le houiller du Nord de la France et du Pas-de-Calais nous amène à constater une réduction progressive du limbe ou de la portion de limbe portant les microsporanges : les microsporanges du type *Crossotheca* sont insérés à la face inférieure de folioles épaisses ; dans le genre *Telangium* (du moins dans les fructifications que nous rapportons au *Telangium nutans*) le limbe est très réduit, comparativement à celui des *Crossotheca ;* le nombre des microsporanges est de 4 à 6 par groupe chez les *Telangium.*

Les microsporanges du *Sphenopteris?* cf. *avoldensis* Stur nous paraissent groupés en petit nombre (4, peut-être parfois 5) à l'extrémité des nervures.

La terminologie de ces fructifications étant déjà très embrouillée, il nous paraît inutile de créer un nouveau genre pour ces *Ptéridospermées* dont les microsporanges sont groupés par 4 à l'extrémité des nervures ultimes d'un limbe, qui paraît par places extrêmement réduit. Nous les plaçons dans le genre *Telangium.* Ce genre d'inflorescences et ce mode de groupement paraît avoir été assez fréquent chez les *Ptéridospermées.* Les sacs polliniques ou microsporanges du *Nevropteris heterophylla* Brongt sont aussi groupés en rosettes à l'extrémité de minces filets (1).

---

(1) *Revue Générale de Botanique,* t. XXIII, p. 10, 11, pl. XIV, fig. 6, 7 1911.

Nous avons représenté (pl. VIII, fig. 7, 7 *bis*) une portion de fronde fructifiée de Fougère. Les sporanges ovoïdes, mesurant 1mm de longueur, sont disposées par groupes de 5 à 6 comme dans le genre *Asterotheca* Zeiller ; nous avons vu des sporanges étalés et ressemblant par leur disposition au genre *Hawlea* de Stur. Nous considérons la Fougère qui portait ces fructifications comme très voisine du *Pecopteris Miltoni* Art. sp.

Digitized by Google

Genre Potoniea Zeiller. (1).

Nous avons fait connaître la présence de ce genre dans le houiller du Nord à la fosse N° 8 des Mines de Béthune, aux fosses N^{os} 6 et 8 des Mines de Nœux (2). Depuis nous en avons recueilli à la fosse Cuvinot des Mines d'Anzin et retrouvé des échantillons meilleurs à la fosse N° 6 des Mines de Nœux (pl. X, fig. 1 à 6 et fig. 84, 85 du texte).

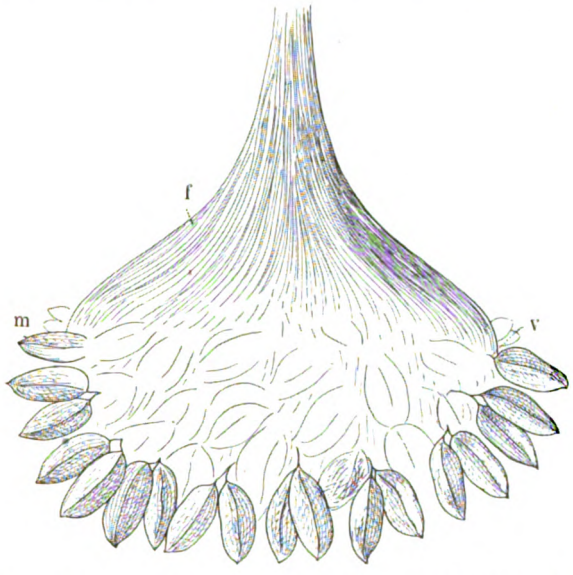


Fig. 84. — *Potoniea*. 1 microsporophylle, vu par la face supérieure ; le revêtement charbonneux recouvrant les microsporanges a été enlevé (dessin de M. Depape).

f, faisceaux fibro-vasculaires et fibres.
m, microsporange.
v, filet fibro-vasculaire.

Chaque misporange nous paraît divisé en deux (extérieurement du moins) par une ligne médiane accentuée qui

(1) R. Zeiller. Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée *Mém. Soc. Géol. d. France*, N° 21, p. 52, 1899.

(2) *Rev. Gén. de Botanique*, t. XXIII, p. 13 ; pl. 16, fig. 1, 2, 3, pl. 17, 1911.

Digitized by Google

correspond peut-être à la ligne de séparation de 2 loges, ou dont la présence serait due à ce que les microsporanges étaient subanguleux avant d'être aplatis. Par leur forme ces microsporanges se rapprocheraient des microsporanges de *Crossotheca* tels que nous les connaissons depuis l'étude d'échantillons à structure conservée (1).

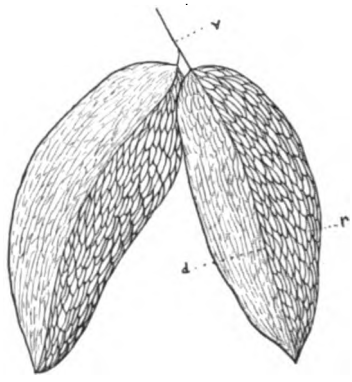


Fig. 85.
2 microsporanges de *Potoniea*
(d'après un dessin de M. Depape).
d, ligne médiane de chaque microsporange.
r, réseau cellulaire périphérique.
v, filet fibro-vasculaire.

Un spécimen du houiller du Pas-de-Calais montre bien leur forme (fig. 1 en *m*) ; les microsporanges sont étalés à la périphérie du microsporophylle comme le sont à maturité ceux des *Crossotheca* ; les groupes serrés de microsporanges sont enfoncés dans le limbe et à maturité ces organes apparaissent comme des écailles allongées imbriquées. Nous croyons de plus en plus que ces fructifications ressemblent beaucoup à de grands *Crossotheca* (comparer les fig. 1 pl. X, fig. 6, pl. IX).

Les microsporophylles sont parfois peu distincts, — sauf par leur épaisseur due à la présence de microsporanges, — des folioles cycloptéroïdes de *Nevropteris gigantea* avec lesquelles nous les avons trouvés en association fréquente (fig. 4. pl. X). Nous avons en 1911 considéré certains *Potoniea* comme les fructifications de *Nevropteris gigantea* ; or M. Gothan nous a écrit au début de 1913 qu'il avait vu en association le même *Nevropteris* et le *Potoniea adiantiformis* chez M. Yongmans à Leyden et dans quelques sondages de la Silésie supérieure.

(1) R. Kidston, op. cit. On the microsporangia... *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Ser. B, vol. 198, p. 423, pl. 26, fig. 25, 26, 27 ; pl. 27, fig. 38, 1906.

Digitized by Google

Nous considérons donc les *Potoniea* comme les fructifications mâles de certaines *Ptéridospermées* : *Nevropteris gigantea* Sternb, *Nevropteris pseudo-gigantea* Potonié.

De plus nous soulignons l'association constante dans la zone C du Pas-de-Calais, de *Potoniea* avec le *Linopteris obliqua* Bunbury, à Marles (fosse N° 5), à Bully-Grenay (fosses N° 3, N° 9), à Bruay. Ici nous avons recueilli de petits *Potoniea*.

Le *Linopteris obliqua* et le *Nevropteris gigantea* ont d'ailleurs le même port de fronde et les mêmes variations de forme des folioles.

M. Zeiller écrivait en 1900 : « Il faut vraisemblablement rapporter au *Linopteris Germari*, répandu dans le Stéphanien et le Permien, des pinnules fertiles, à limbe trop épais pour qu'on puisse en discerner la nervation, mais dont l'association constante, l'identité de taille et de forme avec les pinnules stériles de cette espèce ne permettent guère de douter qu'elles lui appartiennent : elles portent à leur face inférieure de longues capsules pendantes, disposées en deux séries de part et d'autre de la nervure médiane, probablement groupées en synangium et paraissent offrir le caractère du genre *Scolecopteris*... » (1).

Les microsporanges des *Potoniea* sont allongés comme ceux du genre *Scolecopteris* Zenker. Ils paraissent situés à l'extrémité de nervures et disposés en séries rayonnantes, car plusieurs pinnules fertiles apparaissent comme ondulées (2).

Observations. — Nous avons placé (dans une note antérieure sur des fructifications du Westphalien), près des *Potoniea*, des organes offrant l'aspect de folioles allongées, à limbe épais, parcouru d'un système de stries bien nettes. Depuis la publication de ce travail, M. N. Arber a fait

(1) R. Zeiller. Eléments de paléobotanique, p. 108, 1900.

(2) *Rev. Gén. d. Bot.* t. XXIII, pl. 17.

Digitized by Google

remarquer que ces organes étaient beaucoup plus petits que les feuilles du *Psygmophyllum flabellatum* L. et H. auxquelles nous les avions comparés (2). Nous abandonnons cette comparaison et modifions notre interprétation.

Découvertes à la fosse de Rœulx en 1876 par l'abbé Boulay, ces empreintes existent à la fosse Casimir-Périer des Mines d'Anzin, à la fosse n° 8 des Mines de Béthune. Nous représentons deux empreintes de cette dernière localité (IX, fig. 9 et 10).

Les organes dont il est question ont l'apparence de folioles longues de 10 à 13 ou 16^{mm}, larges de 4 à 5^{mm} au sommet; la partie basilaire est fortement striée; la région distale l'est moins, on y remarque des saillies et creux sur une longueur de 3^{mm}, à partir du bord foliaire. D'après une découverte faite tout récemment à la fosse N° 8 des Mines de Nœux, nous rapportons ces inflorescences au *Nevropteris tenuifolia*. Un rachis porte des folioles cyclopteroïdes de ce *Nevropteris*, et latéralement un fragment d'inflorescence semblable.

Ces folioles transformées, d'apparence très fibreuse et costulées, appartiennent vraisemblablement à des inflorescences femelles de *Nevropteris*; dans ce cas, nos échantillons apprennent que non seulement les folioles terminales des portions ultimes des frondes fertiles sont modifiées, mais que la modification intéresse aussi des folioles latérales; fait qui accentue les rapports de ressemblance entre ces inflorescences de *Nevropteris* et celles du genre *Cycas*.

B. Cupules de Ptéridospermées.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler des cupules de Ptéridospermées dans le houiller du Nord.

---

(1) *Rev. Gén. d. Bot.*, t. XXIII, p. 15; pl. 15, fig. 7; pl. 16, fig. 4, 1911.

(2) E. A. Newell Arber. On *Psygmophyllum majus* sp. nov., from the Lower Carboniferous rocks of Newfoundland, together with a revision of the genus and remarks on its affinities. *Trans. Lin. Soc. London*, 2nd Ser. Bot., vol. VII, pt. 18, p. 403, 1912.

Digitized by Google

Cupules du *Trigonocarpus? sporites* Weiss (pl. X, fig. 7). Ces organes mesurent 6^{mm} de longueur, leurs lobes de 2 à 2^{mm},5; leur surface est granuleuse. Certaines d'entre elles contiennent encore une petite graine.

Les graines ont une longueur maxima de 2^{mm}1/2 à 3^{mm}, une largeur de 2^{mm} en leur milieu; leurs valves sont relativement épaisses, leur surface interne présente un réseau à mailles hexagonales. L'une d'entre elles montre à sa surface extérieure deux côtes assez rapprochées ce qui ferait conclure à l'existence de trois lignes de déhiscence. Mais sur la plupart de ces petites graines on n'observe aucune côte; certaines graines ouvertes ont dû avoir deux valves.

Localité: Fosse N° 9. Mines de Béthune.

Observations. — Nous rapprochons ces graines et cupules de celles que nous avons décrites de la fosse N° 3 des Mines de Béthune (1). Celles-ci sont toutefois plus grandes. Nous en reproduisons quelques-unes légèrement grossies (pl. X, fig. 8). La surface en est granuleuse; quand les cupules sont bien conservées la surface extérieure est finement striée dans le sens de la longueur des lobes, la surface interne offre des petites granulations ou stries transversales. La fig. 9, pl. X, représente une graine dans une cupule pédicellée; la figure 10, pl. X, une cupule fermée contenant une graine et dont la limite des lobes est extérieurement indiquée; la fig. 8, pl. X, des cupules ouvertes, dont certaines à lobes aigus.

Calymmatotheca acutum n. sp. (Pl. X, fig. 8 à 12).

Cupules dont la base ovale est *aiguë* (fig. 11 et 12), dont la longueur est de 8^{mm} à 8^{mm},5; les lobes *aigus* au sommet offrent à leur surface externe des stries longitudinales très fines que l'on remarque aussi très nettement sur la région

(1) *Rev. gén. d. Botanique*, t. XXIII, p. 12, fig. 1.

Digitized by Google

basilaire des cupules ; ces lobes sont granuleux : on y découvre à la loupe des stries ou granulations transversales accentuées (fig. 86).

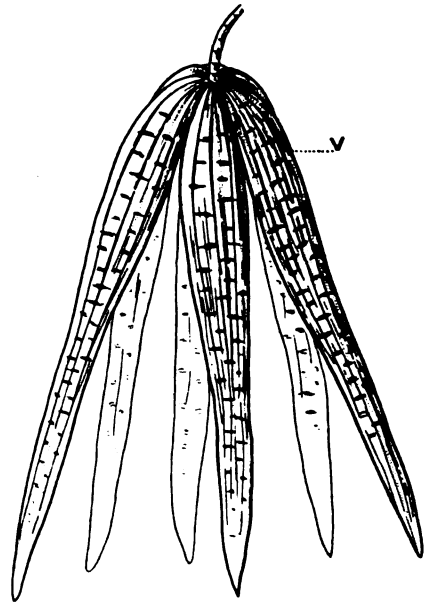


Fig. 86. — *Calymmatotheca acutum.*
1, cupule ouverte. | v, 1 lobe.

Nous avons tenté un essai de reconstitution schématique de ces cupules qui ont la même situation et valeur que les groupes de microsporanges (*Telangium nutans*). On comparera avec intérêt à ce point de vue les figures 82, 83 et 87.

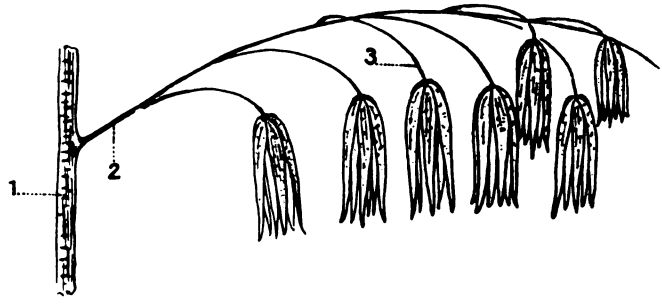


Fig. 87. — Essai de reconstitution schématique.
Portion d'inflorescence ♀ du *Sphenopteris obtusiloba* Brongt.

Digitized by Google

Observations. — Les lobes de certaines cupules peuvent se lobuler, se lacinier. MM. Oliver et Scott on donné une restauration de *Lagenostoma Lomaxi* qui démontre le fait (1). Les cupules du houiller du Nord ou du Pas-de-Calais représentées (fig. 13, 14, pl. X) sont laciniées, lobulées parfois à lobes inégaux, comme ceux du *Calymmatotheca Stangeri* Stur (2).

CONCLUSIONS A L'ÉTUDE DES FRUCTIFICATIONS DE PTÉRIDOSPERMÉES

1. Le genre *Telangium* est fréquent dans le houiller du Nord.

2. Le *Sphenopteris obtusiloba* Brongniart avait des inflorescences mâles du type *Telangium* et portait de petites graines dans des cupules. Ces inflorescences délicates étaient construites sur le même type : les cupules ou les groupes de microsporanges remplacent des lobes de folioles.

Ces inflorescences pendaient à la face inférieure des frondes ou portions fertiles des frondes.

3. Les inflorescences mâles du *Nevropteris gigantea* sont du genre *Potoniea* ; le limbe adiantiforme, cupuliforme, des folioles fertiles, est très fibreux dans ces inflorescences. Le mode de division penné des frondes est conservé dans les inflorescences ; celles-ci sont plus lâches et les folioles fertiles sont plus longuement pétiolulées que les pinnules stériles. Ces inflorescences devaient retomber à la face inférieure des frondes, comme celles du genre *Telangium*.

Dans les inflorescences femelles de *Nevropteris,* la foliole

---

(1) F. W. Oliver and D. H. Scott. On the structure of the palæozoïc seed *Lagenostoma Lomaxi*... *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, ser. B, vol. 197, p. 217.

(2) D. Stur. Die Culm-Flora, Heft II, Taf. VIII, Fig. 7. 1877.

Digitized by Google

terminale n'est pas seule à subir une modification; des folioles latérales très fibreuses sont elles aussi modifiées.

4. La modification qui affecte les folioles latérales des portions fertiles ou inflorescences femelles de *Nevropteris*; le grand nombre de sacs polliniques situés par petits groupes à la face inférieure des microsporophylles, ce sont là des faits et caractères qui rapprochent certaines *Névroptéridées* et les *Cycas* actuels.

APPENDICE.

Empreintes incertæ sedis et algues.

Nous groupons sous ce titre des empreintes dont la nature réelle nous échappe ou demeure incertaine et qui ont fait l'objet de bien des discussions de la part des paléontologistes qui les ont rapportées tantôt à des algues, tantôt à des animaux invertébrés.

Les figures (pl. XI, fig. 1, 2) représentent des empreintes qui ressemblent beaucoup à celles que M. Kidston a autrefois rapportées au genre *Crossochorda* sous le nom de *C. carbonaria* (1). Nos empreintes sont toutefois plus falciformes que celles d'Ecosse. Une empreinte décrite par M. Ch. Fraipont est de même provenance et de même nature que notre fossile (2). Nous remercions tout spécialement Dom Grégoire Fournier qui nous a communiqué plusieurs spécimens d'empreintes de ce genre, provenant de Denée (niveau du marbre noir) L'une provenant de la carrière Demaret de Denée est un peu ondulée et identique au fossile des collections de paléontologie de Liège représenté par M. Fraipont.

---

(1) R. Kidston. Report on fossil plants collected by the Geological Survey of Scotland in Eskdale and Liddesdale. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXX, p. 533; pl. XXX, fig. 4. 1882.

(2) Ch. Fraipont. Empreinte néréitiforme du marbre noir de Denée. *Ann. Soc. Géol. d. Belgique*, t. XXXIII, M 31, pl. III. 1901.

Digitized by Google

Le fossile (fig. 1, pl. XI) apparaît comme un axe qui se subdiviserait dichotomiquement et dont chacune des ramifications se recourberait plus ou moins. Par ce genre de division, par la courbure des ramifications ce fossile rappelle certaines empreintes décrites par J. F. Nery Delgado sous le nom de *Lophoctenium*, par exemple *L. Richteri* de sa planche V (1) dans lequel il voit un polypier. La taille de l'empreinte de Denée est beaucoup plus grande et les divisions ultimes latérales sont sériées de part et d'autre de l'axe ou de ses ramifications, tandis que les cellules du *Lophoctenium Richteri* sont disposées du côté concave des branches. Parmi les hypothèses diverses envisagées par M. Fraipont pour expliquer ces empreintes, nous remarquons celle d'un anthozoaire octocoralliaire analogue aux *Virgularia* actuels. — Nous nous contentons de placer ces traces parmi les fossiles néréitiformes ; nous soulignons surtout l'intérêt que présente le fait de rencontrer ces mêmes empreintes à Denée et dans la *Calciferous sandstone series* d'Eskdale et Liddesdale d'Ecosse.

D'autres empreintes du houiller ou du calcaire carbonifère nous semblent se rapporter à des algues dont le thalle cylindrique se ramifierait.

Localités. — 1. Queue-Noir-Jean, Saint-Hilaire (Nord) ; calcaire carbonifère supérieur (pl. XI, fig. 3).

Certain banc calcaire est couvert de traces très nombreuses d'algues *Bythotrephis?* donnant à la surface une apparence irrégulière.

2. Elinghen (Boulonnais), carrière du Haut-Banc. La surface anthraciteuse d'un banc calcaire un peu supérieur aux bancs de marbre Henriette et Caroline est couverte d'empreintes d'algues ramifiées (*Bythotrephis*), (pl. XI, fig. 4).

---

(1) J. E. Nery Delgado. Etude sur les fossiles des schistes à Néréites de San Domingos. Lisbonne, 1910.

Digitized by Google

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS

A. F. A. S. = Association française pour l'avancement des Sciences.
A. S. G. B. = Annales de la Société géologique de Belgique.
A. S. G. N. = Annales de la Société géologique du Nord.
A. S. Sc. Br. = Annales de la Société Scientifique de Bruxelles.
B. S. B. G. = Bulletin de la Société belge de Géologie.
B. S. G. F. = Bulletin de la Société géologique de France.
Bull. Acad. R. Belg. = Bulletin de l'Académie royale de Belgique.
Bull. Soc. Ind. Min. = Bulletin de la Société de l'Industrie minérale.
C. R. Ac. Sc. = Comptes-rendus de l'Académie des Sciences.
Geol. Mag. = Geological Magazine.
Phil. Trans. Roy. Soc. London. = Philosophical transactions of the Royal Society of London.
Q. J. G. S. = Quarterly Journal of the Geological Society.
Trans. Roy. Soc. Edinb. = Transactions of the Royal Society of Edinburgh.

Arnould (G.), 1878. — Mémoire historique et descriptif sur le bassin houiller du Couchant de Mons.

Barrois (Ch.), 1874. — Fossiles marins dans le terrain houiller d'Auchy-au-Bois, Carvin et Lens. *A. S. G. N.*, I, p. 55-57.

» **1873-1874.** — Notice sur la faune marine du terrain houiller du bassin septentrional de la France. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. II, p. 223-226.

» **1889.** — Le bassin houiller de Valenciennes, d'après les travaux de MM. Olry et Zeiller. *A. S. G. N.*, XVI, p. 48-56.

Digitized by Google

Barrois (Ch.), 1894. — Sur les couches traversées par le sondage profond de Douvres, d'après M. Boyd Dawkins. *Ibid.*, XXII, p. 82.

» **1901.** — Observations sur le Poudingue houiller de Nœux, (P.-de-C.). *Ibid.*, XXX, p. 26.

» **1904.** — Sur les spirorbes du bassin houiller de Bruay (P.-de-C.). *Ibid.*, XXXIII, p. 50-67.

» Sur le mode de formation de la houille du Pas-de-Calais. Conférence faite à l'exposition d'Arras, le 9 Juillet 1904, sous les auspices de la Chambre des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais. *Ibid.*, p. 156.

» Découverte de débris de *Pterygotus* à Liévin. *Ibid.*, p. 284.

» **1905.** — Observations sur 2 notes *Ibid.*, XXXIV, p. 198.

» Observations sur le Bassin houiller du Nord de la France. Congrès International de Métallurgie, Mécanique, Géologie appliquée. Liège 1905.

» **1907.** — Lits à fossiles marins dans le Houiller, à la fosse Casimir-Périer (concession d'Anzin). *A. S. G. N.* XXXVI, p. 215.

» Le Musée houiller de Lille, inauguré le 5 Mai 1907. *Ibid.*, p. 97-124.

» Etude de galets trouvés dans le charbon d'Aniche (Nord). *Ibid.*, p. 248, pl. IV.

» **1908.** — Observations sur les galets de Cannel-coal du terrain houiller de Bruay. *Ibid.*, XXXVII, p. 3-13.

» Observations sur une brèche du terrain houiller d'Ostricourt. *Ibid.*, p. 41-48.

» **1909.** — Exposé de nos connaissances sur la structure géologique du basssin houiller dans le département du Nord. *A. F. A. S.*, Lille 1909. — Cf. *A. S. G. N.*, XXXVIII, p. 295-326.

» **1909.** — L'origine des roches détritiques du terrain houiller du Nord. *A. S. G. N.*, XXXVIII, p. 348.

» Note sur la présence d'un schiste bitumineux à écailles de poissons dans le terrain houiller de Flines. *Ibid.*, p. 492.

Digitized by Google

Barrois (Ch.), 1910. — La veine Poissonnière du terrain houiller d'Aniche. *Ibid.*, XXXIX, p. 49-64.

» Les schistes bitumineux du bassin houiller du Nord de la France. *Ibid.*, p. 65.

» Le poudingue de la veine Édouard. *Ibid.*, p. 310.

» **1910.** — Catalogue de la collection de fossiles du bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, conservés au Musée houiller de Lille et représentés à l'Exposition internationale de Bruxelles. Le Bigot frères, Lille.

» **1911.** — Sur la composition et le gisement de la paraffine des schistes bitumineux du bassin houiller du Pas-de-Calais. *A. S. G. N.*, XL, p. 157-170.

» Sur les variations de composition du charbon dans certaines veines d'Aniche. *Ibid.*, p. 177-187.

» Sur la répartition des arbres debout dans le terrain houiller de Lens et de Liévin. *Ibid.*, p. 187.

» **1912.** — Observations sur la richesse en pyrite des charbons recouverts d'un toit d'origine marine. *Ibid.*, XLI, p. 6-12.

» **1912.** — Etude des strates marines du terrain houiller du Nord. 1re partie. *Etudes des Gites Minéraux de la France.*

Barrois (Ch.) et Offret, 1886. — Sur la disposition des brèches calcaires des Alpujarras et leur ressemblance avec les brèches houillères du Nord de la France. *C. R. Ac. Sc.*, t. CIII, p. 400, 9 Août 1886.

Benson (M.), 1902. — The fructification of *Lyginodendron Annals of Botany*, vol. XVI.

» **1904.** — *Telangium Scotti*. A new species of *Telangium* (*Calymmatotheca*) showing structure. *Ibid.*, vol. XVIII, p. 161, pl. XI.

Bergeron (J.), 1893 et **1895.** — *Prestwichia Crepini* Boulay. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXI, p. 342, pl. VII, fig. 7-8, 1893; 3e sér., t. XXIII, p. 480, 1895..

Bertrand (C.-Eg.), 1892. — Le Boghead d'Autun. *Bull. Soc. Ind. Min.*, 3e sér., t. VI, p. 453-472.

Digitized by Google

Bertrand (C.-Eg.), 1899. — Premières observations sur les nodules du terrain houiller d'Hardinghem. *Comptes Rendus A. F. A. S.*, p. 388-396, Boulogne-sur-Mer.

» **1905.** — Ce que les coupes minces des charbons de terre nous ont appris sur leurs modes de formation. *Congrès internat. Mines, Métall.*, etc., Liège.

Bertrand (M.), 1884. — Rapports de structure des Alpes de Glaris et du bassin houiller du Nord. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XII, p. 318.

» **1894.** — Etudes sur le bassin houiller du Nord et sur le Boulonnais. *Ann. des Mines*, 9e sér., t. V, p. 569-635, Juin 1894.

» **1898.** — Le bassin crétacé de Fuveau et le bassin houiller du Nord. *Ibid.*, t. XIV, 5-85.

Bertrand (P.), 1906. — Végétaux houillers de l'Escarpelle. *A. S. G. N.*, XXXV, p. 361.

» **1907.** — Végétaux houillers de Bruay. *Ibid.*, XXXVI, p. 141-145.

» Identification des veines Modeste et Vieille-Marie d'Aniche. *Ibid.*, p. 160.

» **1908.** — Remarques sur le Cannel-coal des galets de Bruay. *Ibid.* XXXVII, p. 13.

» Note sur les graines trouvées dans la brèche de la fosse N° 6 des Mines d'Ostricourt. *Ibid.*, p. 48.

» Note sur des arbres debout à la la fosse N° 3 des Mines de Nœux. *Ibid.*, p. 50.

» Note sur la flore des veines de Liévin. *Ibid.*, p. 296.

» **1909.** — Les phénomènes glaciaires de l'époque permo-carbonifère. *Ibid.*, XXXVIII, p. 92.

» **1910.** — Note préliminaire sur la découverte de plantes stéphaniennes à la fosse 6 *bis* des Mines de Bruay. *Ibid.*, XXXIX, p. 47.

» Découverte de végétaux houillers à structure conservée en Belgique et en Russie. *Ibid.*, p. 97.

» Végétaux de la fosse 6 *bis* de Bruay. *Ibid.*, p. 345.

Digitized by Google

Bertrand (P.), 1911. — Empreintes végétales du terrain houiller de Liévin. *Ibid.*, XL, p. 319.

» **1912.** — Note sur un échantillon fructifié de *Pecopteris pennæformis* du terrain houiller d'Anzin. *Ibid.*, XLI, p. 222, pl. VI.

Bertrand (P.) et **Broussier (F.), 1911.** — Description d'un *Rhodea* du terrain houiller d'Aniche. *A. S. G. N.*, XL, p. 303.

» **1912.** — Nouvelles observations sur les *Rhodea* du terrain houiller d'Anzin. *Ibid.*, XLI, p. 387.

Boulay (N.), 1876. — Le terrain houiller du Nord de la France et ses végétaux fossiles. Lille, Lefebvre-Ducrocq.

» **1879.** — Recherches de paléontologie végétale dans le terrain houiller du Nord de la France (Concession de Bully-Grenay). Hayez, Bruxelles.

Bourgeat, 1893. — Quelques mots sur l'Oxfordien et le Corallien des bords de la Serre. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXI, p. 272.

» **1903.** — Sur la brèche de Bachant et les formations analogues. *A. S. Sc. Br.*, t. XXVII, 2e part.

Breton (L.), 1873. — Étude géologique du terrain houiller de Dourges, in-8°, avec plusieurs figures.

» **1877.** — Étude sur le prolongement au sud de la zone houillère du Pas-de-Calais. *A. S. G. N.*, IV, p. 138-159.

» **1878.** — Etude stratigraphique du terrain houiller d'Auchy-au-Bois, Lille.

» **1900.** — Coupe de la fosse Glaneuse N° 2. *A. S. G. N.*, XXIX, p. 2.

» **1911.** — Seconde vue du bassin houiller du Pas-de-Calais, du Nord et de la Belgique. *Bull. Compt. rend. Soc. Ind. Min.* Avril 1911.

Briart (A.), 1893-1894. — Géologie des environs de Fontaine-l'Évêque et de Landelies. *A. S. G. B.* t. XXI, p. 35-104, 1893-1894. — Voir aussi *Public. Soc. Ingén. École des Mines du Hainaut.* 3e sér., t. III, p. 57.

Digitized by Google

Brien (V.), 1904-1905. — Description et interprétation de la coupe du Calcaire carbonifère de la Sambre à Landelies. *A. S. G. B.*, t. XXXII, Mém. p. 239-259.

» **1910-1911.** — Quelques considérations sur les brèches du calcaire carbonifère de Belgique. *Ibid.*, t. XXXVIII, *Bull.*, p. 279-297.

» **1911-1912.** — Un mot sur les brèches rouges carbonifères (Réponse à M. Lohest). *Ibid.*, t. XXXIX, *Bull.* p. 69-73.

1853. — *Bulletin Société géologique de France :* Séance extraordinaire de la Société géologique de France à Valenciennes. 2e sér., t. X, p. 628.

Cambier (R.), 1906. — Découverte dans le terrain houiller supérieur de Charleroi d'un nouvel horizon fossilifère marin le plus élevé. *B. S. B. G.*, t. XX, p. 169.

» **1912.** — L'extension méridionale du bassin houiller du Hainaut. *Rev. Univ. des Mines*, t. XXXVIII, N° 3, p. 221.

Cambier (R.) et **Renier (A.), 1909.** — Observations sur les *Pinakodendron* E. Weiss. *C. R. Ac. Sc.*, t. CXLIX, p. 1167, 13 Décembre 1909.

» **1911-1912.** — Observations sur *Cyclostigma Macconochiei* Kidston et *Omphalophloïos anglicus.* Sternberg. *A. S. G. B. Mém.* in-4°, p. 57-87, pl. VII à XI.

Carpentier (A.), 1903.— Promenades géologiques dans l'Avesnois: les bandes carbonifères d'Avesnelles et d'Avesnes. *A. S. G. N.*, XXXII, p. 82-120, pl. II.

» Étude des tranchées du chemin de fer entre Avesnes et Sars-Poteries. *Ibid.*, p. 216-226.

» **1904.** — Conversation sur la géologie des environs d'Avesnes. *Mém. de la Soc. Archéol. de l'arrondissement d'Avesnes.* Avesnes.

» **1904.** — La bande carbonifère de Lez-Fontaines, Sars-Poteries, Beugnies, *A, S. G. N.*, XXXIII, p. 200-212.

» **1905.** — Un nouveau sondage à Onnaing (1904-1905). *Ibid.*, XXXIV, p. 189-194.

» Note sur la présence de Goniatites et autres fossiles marins

Digitized by Google

dans certaines formations du terrain houiller du Nord. *Ibid.*, p. 194-198.

Carpentier (A). — La bande carbonifère de Taisnières-en-Thiérache. *Ibid.*, p. 356-365.

» **1906.** — L'œuvre paléobotanique de M. l'abbé Boulay. *Rev. de Lille*, Janvier 1906.

» **1906.** — Note sur la découverte d'un banc à *Stigmaria*, dans le calcaire carbonifère supérieur de Saint-Hilaire-sur-Helpe (Nord) *A. S. G. N.*, XXXV, p. 246-248.

» **1907.** — Contribution à l'étude du bassin houiller de Valenciennes. *Ibid.*, XXXVI, p. 45-63.

» Note sur quelques inflorescences de Crossotheca, trouvées dans le bassin houiller du Nord. *Ibid.*, p. 139.

» Remarques sur la flore de Crespin. *Ibid.*, p. 155.

» Remarques sur les formations houillères de la fosse N° 8 des Mines de Béthune. *Ibid.*, p. 245.

» Compte-rendu de l'excursion extraordinaire faite le 23 juin 1907, aux environs d'Avesnes, sous la direction de M. Gosselet. *Ibid.*, p. 331.

» Découverte de Phyllocaridés dans le calcaire de Bachant. *Ibid.*, 355.

» **1908.** — Note sur la zone d'Etrœungt. *Ibid.*, XXXVII, p. 30-34.

» Remarques sur le terrain houiller des Mines de Béthune. *Ibid.*, p. 67-79.

» Note sur le banc d'Or de Bachant. *Ibid.*, p. 193-197.

» **1909.** — Sur quelques graines et microsporanges de Ptéridospermées trouvés dans le bassin houiller du Nord. *C. R. Ac. Sc.*, t. CXLVIII, p. 1232, 3 Mai 1909.

» **1909.** — Remarques sur une faune de Crustacés carbonifères. *A. S. G. N.*, XXXVIII, p. 28-33.

» Remarques sur quelques empreintes végétales du bassin houiller du Nord. *Ibid.*, p. 164.

» Remarques sur le terrain houiller du Nord. *Ibid.*, p. 354.

Digitized by Google

Carpentier (A.). — Note sur quelques végétaux fossiles du bassin houiller du Nord. *Ibid.*, p. 356.

» Observations sur le calcaire carbonifère de l'Avesnois. *Ibid.*, p. 413-418.

» Le calcaire carbonifère de l'Avesnois, ses faciès. *Ibid.*, p. 434-437.

» **1909.** — Découvertes paléontologiques dans le calcaire de Bachant. *A. F. A. S.*, 38e sess., Lille.

» **1910.** — Notes paléophytologiques. *A. S. G. N.*, XXXIX, p. 6.

» La bande de Saint-Hilaire-sur-Helpe. *Ibid.*, p. 79-81.

» **1911.** — La brèche de Dourlers. *Ibid.*, XL, p. 24-30.

» Etude de quelques gisements carbonifères. *Ibid.*, p. 30-34.

» Sur le Dévonien des environs d'Avesnes. *Ibid.* p. 171-176.

» Graines trouvées avec le *Linopteris sub-Brongniarti*. *Ibid.*, p. 291-294.

» **1911.** — Sur quelques fructifications et inflorescences du Westphalien du Nord de la France. *Rev. gén. de Bot.*, t. XXIII, pl. 12 à 17.

» **1912.** — Découverte d'un *Psaronius* à structure conservée dans le Westphalien inférieur du Nord de la France. *C. R. Ac. Sc.*, t. CLIV, p. 671, 4 mars 1912.

» **1912.** — Sur un végétal à structure conservée du bassin houiller de Valenciennes. *A. S. G. N.* XLI, p. 69-84, pl. III.

» Graines de Ptéridospermées recueillies en 1911 dans le bassin houiller de Valenciennes. *Ibid.*, p. 116-121, pl. V.

Cayeux (L.), 1889. — Description géologique du canton d'Avesnes-Nord. *A. S. G. N.*, t. XVI. p. 280-339.

» Structure de la bande de calcaire carbonifère de Taisnières-sur-Helpe. *Ibid.*, p. 344-353.

» **1890.** — Excursion de la Société géologique du Nord à Avesnes-sur-Helpe. *Ibid.*, XVII, p. 283-289.

» **1894.** — Dualité d'origine des brèches du Carbonifère franco-belge. *Ibid.*, XXII, p. 94-100.

Digitized by Google

Cayeux (L.), 1897. — Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. Lille.

» **1910.** — Les minerais de fer oolithiques primaires de France *B. S. G. F.*, 4e sér., t. X, p. 531.

» **1910.** — Les algues calcaires du groupe des *Girvanella* et la formation des oolithes. *C. R. Ac. Sc.*, t. CL, p. 359, 7 février 1910.

» **1910.** — Les minerais de fer oolithique de France. Fasc. I : Minerais de fer primaires. Études des gîtes minéraux de la France, VIII, 344 pages, 19 planches.

Chapuis, 1895. — Note sur la constitution du midi de Valenciennes. *Ann. des Min.*, 9e sér., t. VIII, p. 192-217.

Charpentier (H.), 1902. — Carte du Bassin houiller du Nord de la France. Échelle 1/50.000.

Cornet (F.L.), 1874. — Observation sur le terrain houiller d'Aulnoye *B. S. G. F.*, 3e sér., t. II, p. 680.

» **1878.** — Exposition universelle de Paris 1878. Catalogue des objets exposés par la Société anonyme des charbonnages du Levant du Flénu. Mons.

Cornet (F.L.) et **Briart (A.), 1872.** — Notice sur la position stratigraphique des lits coquilliers dans le terrain houiller du Hainaut. *Bull. Acad. R. Belg.*, p. 21.

» **1876.** — Notice sur l'accident qui affecte l'allure du terrain houiller entre Boussu et Onnaing. *A. S. G. N.*, III, p. 138-144.

Cornet (J.), 1906. — Sur la faune du terrain houiller inférieur de Baudour (Hainaut). *C. R. Ac. Sc.*, t. CXLII, p. 734, 19 mars 1906 ; voir *A. S. G. N.*, XXXV, p. 249.

» **1906.** — Note sur les lits à fossiles marins rencontrés dans le houiller supérieur au charbonnage du nord du Flénu, à Ghlin. *A. S. G. B.*, t. XXXIII, *Mém.*, p. 35.

» Le terrain houiller sans houille H1a et sa faune dans le bassin du couchant de Mons. *Ibid.*, p. 139-152.

» **1906-1907.** — Sur la structure du bassin houiller du couchant de Mons. *Ibid.* t. XXXIV, *Bull.* p. 105.

Digitized by Google

Cornet (J.), 1911-1912. — La faille du midi et le calcaire carbonifère du Bois de Colfontaine. *Ibid.*, t. XXXIX, *Bull.* p. 118.

Crépin (F.), 1873. — Paléontologie végétale, in van Bemmel: Patria Belgica, t. I, p. 471-480. Bruxelles.

» **1874.** — Description de quelques plantes fossiles de l'étage des psammites du Condroz. *Bull. Acad. R. Belg.*, 2e sér., XXXVIII.

» **1878.** — Note sur les fossiles recueillis dans la concession de Bully-Grenay, d'après les déterminations de l'abbé Boulay. Voir: « Compagnie des houillères de Béthune, concession de Bully-Grenay (P.-de-C.). Exposition universelle de 1878. » Paris. Typ. Hennuyer.

Cuvelette (E.), 1906. — Recherches exécutées depuis 1896 pour reconnaître l'extension méridionale du bassin houiller du Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Industr. Min.* 4e sér., t. V.

Davidson (Th.), 1861. — A Monograph of British Carboniferous Brachiopoda. Part. V. 5 port., *Palaeontographical Society*, p. 135-179, pl. XXXI à XLV.

Defline (N.), 1908. — Note sur la constitution de la partie méridionale du Bassin houiller du Nord. *Ann. des Mines.* 10e sér., t. XIV, p. 469-521.

Delangle et Salmon, 1897. — Excursion géologique à Cousolre, Sars-Poteries, Couvin, Rocroi. *A. S. G. N.*, XXVI, p. 139-149.

Delanoue (J.), 1852. — De l'existence des terrains salifères dans le Nord de la France. *C. R. Ac. Sc.*, t. XXXV, p. 850.

Delépine (G.), 1909. — Note sur la présence à Denée (Belgique) de la faune du calcaire de Paire. *A. S. G. N.*, XXXVIII, p. 439-442.

» **1909.** — Note sur la succession des faunes et la répartition des faciès du calcaire carbonifère de la Belgique. *C. R. Ac. Sc.*, CXLIX, p. 1164-1166.

» **1910.** — Etude sur le calcaire carbonifère de la Belgique (Hainaut et région de Namur). Comparaison avec le S. W. de l'Angleterre. *B. S. B. G.*, XXIV, *Mém.*, p. 3-24.

Digitized by Google

Delépine (G.), 1909-1910. — Quelques observations sur le calcaire carbonifère du Condroz. Comparaison avec le calcaire carbonifère du bassin de Namur. *A. S. G. B.*, XXXVII, *Mém.*, p. 99-105.

» **1910.** — Note sur la brèche rouge de Landelies. *A.S.G.N.* XXXIX, p. 73-78.

» **1909-1910.** — Observations sur le calcaire carbonifère de la vallée du Bocq et de la vallée de la Molignée. *A.S.G.B.*, XXXVII, *Bull.*, p. 219-223.

» **1911.** — Recherches sur le calcaire carbonifère de la Belgique. 419 pp., 83 fig. — XIV pl., Beranger, Paris.

» **1911-1912.** — Note à propos de la brèche rouge de Landelies. *A. S. G. B.*, XXXIX, *Bull.*, p. 108.

Deltenre (H), 1912. — Recherches sur la stratigraphie, la Faune et spécialement la Flore de la série houillère des charbonnages de Mariemont. *A. S. G. B.*, XXXIX., *Mém.*, p. 497-521, pl. XVIII et XIX.

Delwaque (G.), 1895-1896. — Sur la faune des calcschistes de Tournai, T_1 d, *A. S. G. B.*. t. XXIII, *Mém.*, p. 19.

Desailly, 1879. — Note sur les résultats de quelques sondages exécutés au sud de la concession de Liévin. *A. S. G. N.*, VI, p. 265.

» **1901.** — Note sur des bancs de Poudingue dans le terrain houiller de Liévin. *Ibid.*, XXX, p. 13.

Desoil (P.), 1891. — Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord à Bavay, à Angres et au Caillou-qui-Bique. *A. S. G. N.*, XIX, p. 123.

Destinez, 1893-1894. — Nouveaux fossiles des carrières de Paire (Clavier). *A. S. G. B.*, t. XXI, *Mém.*, p. 287.

» **1895-1896.** — Quelques nouveaux fossiles du calcaire carbonifère de Paire (Clavier). *Ibid.*, t. XXIII, p. 32.

» Quelques fossiles de Paire. *Ibid.*, p. 38.

» **1897-1898.** — Troisième note sur les fossiles du marbre noir de Paire. *Ibid.*, t. XXV, p. 34.

Digitized by Google

Destinez, 1898-1899. — Quatrième note sur les fossiles du calcaire noir de Paire. *Ibid.* t. XXVI, p. 58.

Dixon (E.), 1907. — Dolomitisation of the carboniferous limestone. *Mem. of the Geol. Surv.*, Swansea, p. 11.

Dollé, 1903. — Découverte d'Ostracodermes dans le Gedinnien de Pernes. *A. S. G. N.*, XXXII, p. 153.

Dollfus (G.F.), 1893. — Considérations sur la limite sud du bassin houiller du Nord de la France. *A. S. G. N.*, XXI, p. 332-344.

Dorlodot (H. de), 1895. — Le calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations stratigraphiques avec celui du Hainaut français. *A. S. G. N.*, t. XXIII, p. 291.

» **1898.** — La genèse de la crête du Condroz et de la grande faille *A. S. Sc. Br.*

» **1908.** — Sur l'origine de la grande brèche viséenne et sa signification tectonique. *B. S. B. G.*, t. XXII, p. 31.

» **1909.** — Les faunes du Dinantien et leur signification stratigraphique. *Ibid.* XXIII, p. 153-174.

» Description succincte des assises du calcaire carbonifère de la Belgique et de leurs principaux faciès lithologiques. *Ibid.*, p. 175-194.

» A propos du rapport présidentiel pour 1908 et de la limite entre le Tournaisien et le Viséen. *Ibid.*, p. 220-225.

» **1910.** — Relations entre l'échelle stratigraphique du calcaire carbonifère de la Belgique et les zones paléontologiques d'A. Vaughan, d'après les recherches les plus récentes, *Ibid.*, XXIV, p. 247-290.

» **1911.** — Véritable nature des prétendus stromatoporoïdes du Waulsortien. *Ibid.*, XXV, p. 119-133.

» Sur les conditions du dépôt des marbres noirs dinantiens et des sapropélites marines en général. *Ibid.* p. 145-146.

» Sur la présence de blocaux impressionnés dans la grande brèche viséenne. *Ibid. Proc. verb.*, p. 116.

Dormoy (E.), 1861. — Note concernant l'allure générale du bassin houiller du Nord de la France. *B. S. G. F.*, t. XIX, p. 22, pl. I.

Digitized by Google

Dormoy (E.), 1867-1869. — Topographie souterraine du bassin houiller de Valenciennes. 1 vol. in-4° et atlas in-folio.

Douglas (J.A.), 1909. — The carboniferous limestone of county Clare. *Q. J. G. S.*, vol. LXV, p. 538-586, pl. XXVI-XXVII.

Drevermann (Fr.), 1902. — Ueber eine Vertretung der Etrœungt-Stufe auf der rechten Rheinseite. *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch.*, 54 Band, S. 480, Taf. XIV.

Druon (Ch.), 1893. — Compte rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord aux environs de Bavay et au Caillou-qui-Bique. *A. S. G. N.*, XXI, p. 197.

Dubois (G.), 1912. — Constitution des houilles du Bassin du Nord de la France. *A. S. G. N.*, XLI, p. 147-159.

Dufresnoy et Elie de Beaumont, 1841. — *Explication de la carte géologique de France*, t. I, p. 767.

Dupont (E.) 1864. — Sur le calcaire carbonifère de la Belgique et du Hainaut français, *Bull. Acad. R. Belg.*, 2e sér., t. XV, p. 14.

» **1864.** — Notice sur le marbre noir de Bachant. *Ibid.* t. XVII.

» **1871.** — Observations sur la constitution du calcaire carbonifère de la Belgique. *Ibid.*, 2e sér., t. XXXI.

» **1881.** — Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique. *Ibid.*, 3e sér., t. II, p. 264.

Du Souich (A.), 1839. — Essai sur les recherches de houille.

» **1851.** — Carte topographique du Pas-de-Calais (1/80.000), avec les limites des formations géologiques.

» **1913.** — Notice historique sur la recherche du prolongement du bassin de Valenciennes (Note posthume publiée par les soins de M. L. Breton). *Bull. Soc. Ind. min.*, 5e sér., t. III, p. 113-160 ; 1 carte.

Etheridge (R. jun), 1878. — The invertebrate Fauna of the Lower Carboniferous or Calciferous sandstone series of the Edinburgh Neighbourhood. *Q. J. G. S.*, vol. XXXIV, p. 1-26.

Digitized by Google

Fagniez (R.), 1906. — Note sur la rencontre récente de la brèche d'Auby au puits n° 8 des mines de l'Escarpelle. *A. S. G. N.*, XXXV, p. 385.

Faly (J.), 1878. — Le poudingue houiller. *A. S. G. B.*, t. V, p. 100-110.

Fèvre et Cuvelette, 1900. — Notice géologique et historique sur les bassins houillers du Pas-de-Calais et du Boulonnais. Repessé-Crépel. Arras.

Firket (A.), 1878. — Position stratigraphique du grès houiller d'Andenne. *A. S. G. B.*, t. V, B. pp. 81-82.

Forir, 1901-1902. — La faille de Walcourt. *A. S. G. B.*, t. XXIX, B. p. 110.

Fourmarier (P.), 1905-1906. — La structure du massif de Theux et ses relations avec les régions voisines *A. S. G. B.*, t. XXXIII, *Mém.*, p. 109-138.

» **1906-1907.** — La Tectonique de l'Ardenne. *Ibid.*, t. XXXIV, *Mém.*, p. 17, pl. I à XII.

» Quelques observations sur la brèche à ciment rouge du calcaire carbonifère, *Ibid.*, t. XXXVIII, *Bull.* p. 219.

» **1910-1911.** — Note sur les brèches à cailloux schisteux du terrain houiller belge. *Ibid. Bull.*, p. 283.

» **1912.** — Quelques observations sur la brèche. *Ibid.*, t. XXXIX, *Bull.*, p. 73.

» **1912.** — Observations sur le massif de charriage de Fontaine l'Evêque-Landelies. *Ibid.*, *Mém.*, p. 3-25. Pl. I.

Fourmarier (P.) et Renier (A.), 1903. — Etude paléontologique et stratigraphique du terrain houiller du Nord de la Belgique. *Ann. Min. de Belg.*, t. VIII, p. 1183-1215, 2 pl.

» **1902-1903.** — Pétrographie et paléontologie de la formation houillère de Campine. *A. S. G. B.*, t. XXX, p. 499-453.

Fourmarier (P.) et Stainier (X.), 1911. — Un niveau marin dans le houiller supérieur du bassin du Centre. *A. S. G. B.*, t. XXXVIII, *Bull.* p. 325.

Fournier (D. Gr.), 1895-1896. — Liste des fossiles de Sosoye. *A. S. G. B.*, t. XXIII, p. 44.

Digitized by Google

Fournier (D. Gr.), 1901-1902. — Découverte d'Ophiurides dans le marbre noir de Denée, *Ibid.*, t. XXIX, *Bull.*, p. 144.

Fraipont (Ch.), 1910-1911. — De l'origine des galets de roches houillères du terrain houiller. *A. S. G. B.*, t. XXXVII, *Mém.*, p. 337.

» **1910-1911.** — Empreinte néréitiforme du marbre noir de Denée. *Ibid.*, t. XXXVIII, *Mém.* p. 31, pl. III.

Fraipont (J.), 1904. — Echinodermes du marbre noir de Dinant. *A. S. G. B.*, Mém. in-4°, II.

Frech (F.), 1899. — Lethæa geognostica. I Theil, Lethæa palæozoica, 2 Band, 2 Liefer., Die Steinkohlenformation.

Garwood (E. J.), 1912. — On the lower carboniferous succession in the North-West of England. *Q. J. G. S.*, vol. LXVIII, part 4, p. 449-586.

Geikie (A.), 1881. — A recent find in British palaeontology. *Nature*, vol. XXV. p. I.

Geny (P.), 1911. — Etude sur la distribution des teneurs en matières volatiles dans les veines de la concession de Courrières. *A. S. G. N.* XL, p. 147-157.

Gosselet (J.), 1857. — Sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut. *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIV, p. 367.

» **1860.** — Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais. Savy, Paris, 1860.

» **1860.** — Sur les terrains primaires de la Belgique et du Nord de la France. *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XVIII.

» **1863.** — Observations sur le gisement de la houille dans le département du Nord. *Mém. Soc. des Sciences de Lille*, 2e sér., 10e vol., p. 350.

» **1871.** — Réflexions sur le gisement de la houille dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais. *Ibid.*, 3e sér., 9e vol., p. 41.

» **1870-1872.** — Esquisse géologique du département du Nord, 1er fasc. Terrains primaires.

» **1874.** — Carte géologique de la bande méridionale des

Digitized by Google

calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Bull. Acad. R. Belg.*, 2e sér., t. XXXVII.

Gosselet (J.), 1874. — Compte rendu de l'excursion de la Société géologique de France à Avesnes. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. II, p. 663.

» **1874.** — Etudes sur le gisement de la houille dans le Nord de la France. *Soc. Industr. du Nord de la France*, p. 15-20, fig. 1-2.

» **1874.** — Le Bassin houiller du Nord de la France. *A. S. G. N.* I, p. 66.

» **1875.** — Documents nouveaux sur l'allure du terrain houiller au sud du bassin de Valenciennes. *Ibid.*, II, p. 112.

» Note sur le terrain houiller et le calcaire carbonifère supérieur de Saint-Remy-Chaussée. *Ibid.*, p. 127.

» **1876.** — Nouvelles observations géologiques faites dans les concessions de Crespin et de Marly. *Ibid.*, III, p. 33.

» Terrain houiller rencontré dans le sondage de la Compagnie de Crespin. *Ibid.*, p. 93.

» **1877.** — Aperçu sur la constitution géologique de la forêt de Mormal. *Ibid.*, t. IV, p. 125-130.

» Quelques réflexions sur la structure et l'âge du terrain houiller du Nord de la France, à l'occasion du mémoire de M. Breton et de celui de M. l'Abbé Boulay, *Ibid.*, p. 159-176.

» Le calcaire dévonien supérieur dans le nord-est de l'arrondissement d'Avesnes. *Ibid.*, p. 239-272.

» **1878.** — Quelques fossiles du terrain dévonien supérieur de Ferrière-la-Grande et du calcaire carbonifère d'Eclaibes recueillis par M. Courtois. *Ibid.*, t. V, p. 1.

» **1879.** — Description géologique du canton de Maubeuge. *Ibid.*, t. VI, p. 129-211.

» **1880.** — Description géologique du canton de Berlaimont. *Ibid.*, t. VII, p. 270-302.

» **1880.** — Sur la structure générale du bassin houiller franco-belge. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. VIII, p. 505.

Digitized by Google

Gosselet (J.), 1881. — Exposé de mes études sur le terrain houiller. Lettre à M. Hébert.

» **1883.** — Analyse d'une note de M. Purves sur le terrain houiller inférieur. *A. S. G. N.*, IX, p. 96-103.

» **1887.** — Note sur quelques rhynchonelles du terrain dévonique supérieur. *A. S. G. N.*, XIV, p. 188-224, pl. I à III.

» Observations sur l'excursion de la Société géologique du Nord à Bachant, Sous-le-Bois, Louvroil, Douzies et Maubeuge. *Ibid.*, p. 175-180.

» **1888.** — L'Ardenne. Paris.

» **1889.** — Résumé de l'Ardenne. *A. S. G. N.*, XVI, p. 64-104.

» Leçons élémentaires sur la géologie du département du Nord. *Ibid.*, p. 215-254.

» **1892.** — Observations à la suite de la note de M. Horion et J. Gosselet. *Ibid.*, XX, p. 212.

» **1898.** — Excursion du 19 mai 1898 au Caillou-qui-bique. *Ibid.*, XXVII, p. 49-55.

» Etudes préliminaires des récents sondages faits dans le Nord de la France pour la recherche du bassin houiller. *Ibid.*, p. 139.

» **1902.** — Base d'un tronc dans le houiller de Liévin. *Ibid.*, XXXI, p. 51.

» **1904.** — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. *Etudes des Gîtes Minéraux de la France*, Fasc. I, p. 12-13.

» **1908.** — Note sur quelques failles communes aux terrains crétacique et houiller de l'Artois. *A. S. G. N.*, XXXVII, p. 80-110, pl. II.

» **1909.** — Aperçu géologique du département du Nord : Terrains primaires et terrain crétacique. *A. F. A. S.*, Lille, 1909. — Voir aussi *A. S. G. N.*, XXXVIII, p. 192-223.

» **1911.** — Le sondage d'Ourton. *Ibid.*, XL, p. 123-130.

» Excursion du 28 mai 1911 à Souchez, Givenchy et à la fosse N° 6 de Liévin. *Ibid.*, p. 197-206.

Digitized by Google

Gosselet, Barrois, Leriche et Crépin, 1912. — Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin. *Mém. de la Soc. Géol. du Nord*, t. VI, II.

Gosselet (J.) et Dollé (L.), 1907. — Etude géologique du pays de Licques. *A. S. G. N.*, XXXVI, p. 216-237, pl. V.

» **1910.** — Pays de Matringhen. Etude géologique sur les affleurements dévoniens de la Lys supérieure et sur les enveloppes crétacées. *Ibid.*, XXXIX, p. 9-20, pl. II.

Grand'Eury, 1887. — Formation des couches de houille et du terrain houiller. *Mém. Soc. Géol. de France*, 3e sér., t. IV.

» **1904.** — Sur les graines de Nevroptéridées. *C R. Ac. Sc.*, t. CXXXIX, p. 23, et p. 782.

» **1905.** — Sur les graines de *Sphenopteris*, sur l'attribution des *Codonospermum* et sur l'extrême variété des graines de Fougères. *Ibid.*, t. CXLI, p. 812, 20 Nov. 1905.

» **1906.** — Sur les mutations de quelques plantes fossiles du terrain houiller. *Ibid.*, t. CXLII, p. 25, 2 Janvier 1906.

» **1908.** — Sur les organes et le mode de végétation des Nevroptéridées et autres Ptéridospermées. *Ibid.*, t. CXLVI, p. 1241-1244, 15 Juin 1908.

» **1908.** — Recherches sur les Ptéridospermées. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, Décembre 1908.

Gronnier (J.), 1890-1891. — Description géologique du canton de Trélon. *A. S. G. N.*, XVIII, p. 1-93.

Hall (J.), 1892. — Brachiopoda. *Geolog. Surv. of the State of New-York.* Palaeontology, vol. VIII, p. 326.

Haug (E.), 1898. — Etudes sur les Goniatites. *Mém. Soc. Géol. de France, Paléont. M.* XVIII, 113 p., 1 tabl., 12 fig. 1 pl.

» **1907-1912.** — Traité de Géologie. A. Colin, Paris.

Haughton (S.), 1859. — On *Cyclostigma* a new genus of fossil plants from the Old Red Sandstone of Kiltorkan. *Journ. Roy. Dublin Soc.*, II, 407-420, XIV-XVII.

Hébert, 1855. — Quelques renseignements nouveaux sur la constitution géologique de l'Ardenne française. *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XII, p. 1178.

Digitized by Google

Heim (A.), 1908. — Lettre à M. Barrois au sujet des galets trouvés dans le charbon d'Aniche. *A. S. G. N.*, XXXVII, p. 27.

Hind (W.), 1897. — On the subdivisions of the Carboniferous series in Great Britain and some of their European equivalents. *Geol. Mag.*, Déc. 4, vol. IV, p. 159-169, 205-213.

» **1898.** — The subdivisions of the carboniferous series in Great Britain and some of their European equivalents. *Trans. Edinb. Geol. Soc.*, vol. VII, p. 332.

« **1902.** — Life zones in the British Carboniferous rocks. *Report of British Association*. Belfast Meeting, p. 210-216.

Hind (W.) and Stobbs (J.), 1906. — The Carboniferous succession below the Coal-Measures in North Shropshire, Denbighshire and Flintshire. *Geol. Mag*, N. S., Dec. V, vol. III, p. 385.

Holzapfel (E.), 1889. — Die Cephalopoden-führenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. *Palaeont. Abh. v. Dames u. Kayser.* V, 1, p. 3-74, pl. I-VIII.

» **1901.** — Einige Beobachtungen über « Flinz » und Büdesheimer Schiefer. » *Verhandl. d. naturhist. Vereins*, p. 196, Bonn.

Horion et Gosselet, 1892. — Étude stratigraphique sur le calcaire de Visé. *A. S. G. N.*, XX, p. 194-213.

Hull (E.), 1877. — On the upper limit of the essentially marine beds of the Carboniferous group of the British Isles and adjoining continental districts; with suggestion for a fresh classification of the Carboniferous Series. *Q. J. G. S.*, v. XXXIII, part. II, p. 613-652, part. VI, p. 641-642.

Jennings, 1837. — Notice sur deux arbres fossiles découverts dans les mines d'Anzin. *B. S. G. F.*, 1re sér., t. VIII, p. 171.

T. Johnson, 1913. — On *Bothrodendron* (*Cyclostigma*) *Kiltorkense* Haughton sp. *Scient. Proc. Royal Dublin Soc.*, vol. XIII (N. S.), N° 34, p. 500-528, pl. XXXV-XLI.

Digitized by Google

Jones (T. R.), Kirkby (J. W.) and Young (J.), 1898. — On Carbonia, its horizons and conditions of occurence in Scotland, specially in Fife. *Trans. Edinb. Geol. Soc.*, vol. VII, p. 420.

Jones (T. R.) and Woodward (H.), 1898. — A Monograph of the British palæozoic Phyllopoda (Phyllocarida Packard). part. III, Dithyrocaris, p. 125-176, pl. XVIII-XXV, *Palæontographical Society*, 1898 ; *Ibid.*, part IV, p. I-XV, 175-176, 177-211, pl. XXVI-XXXI.

Julien (A.), 1893. — Sur l'origine glaciaire des brèches des bassins houillers de la France centrale. *C. R. Ac. Sc.*, t. CXVII, p. 255, 24 juillet 1893.

» **1894.** — Anciens glaciers de la période houillère dans le Plateau Central de la France. Extrait de l'*Annuaire du Club Alpin Français*, 21e vol.

Kaisin (F.), 1910. — Sur quelques caractères lithologiques du marbre noir de Dinant. *A. S. Sc. Br.*, p. 199-211.

» **1912.** — Observations sur le marbre noir de Golzinne. *Ibid.*, p. 418-428.

Kidston (R.), 1883. — On the affinities of the genus *Pothocites* Paterson with the description of a specimen from Glencartholm, Eskdale. *Ann. and Mag. of nat. Hist.* Ser. 5, XI.

» **1883.** — Report on fossil plants collected by the Geological Survey of Scotland in Eskdale and Liddesdale. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXX, p. 531-549, pl. 30, 31, 32.

» **1884.** — On the fructification of some Carboniferous ferns, of *Zeilleria (Sphenopteris) delicatula*, Sternb., with remarks on *Urnatopteris (Sphenopteris) tenella* Brongt. and *Hymenophyllites (Sphen.) quadridactylites* Gutbier. *Q. J. G. S.*, vol. XL, part. IV, N° 160.

» **1889.** — On some fossil plants front Teilia Quarry. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXXV, part. II.

» **1894.** — On the various divisions of British carboniferous rocks, etc. *Proc. Roy. Phys. Soc. Edinb.*, vol. XII, part. II, p. 183-257.

» **1899-1900.** — *Archæosigillaria Vanuxemi* Gœpp. sp *Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow.*

Digitized by Google

Kidston (R.), 1901. — Carboniferous Lycopods and Sphenophylls. *Ibid.*, N. S., vol. VI, part. I, p. 39.

» **1902.** — Report on fossil plants gathered from the Calciferous Sandstone of the Berwickshire border. *Summ. of Progress of Geol. Surv. of the United Kingdom* for 1901, p. 179-180.

» **1903.** — The fossil plants of the Canonbie Coalfield. *Ibid.*, for 1902, p. 209.

» **1903.** — The fossil plants of the Carboniferous rocks of Canonbie, Dumfriesshire and of parts of Cumberland and Northumberland. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XL, part IV, XXXI, p. 741.

» **1911.** — Les végétaux houillers recueillis dans le Hainaut Belge. *Mém. du Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique*, t. IV, 1909, paru le 28 février 1911.

Kirkby (J. W.), 1880. — On the zones of marine fossils in the calciferous sandstone series of Fife. *Q. J. G. S.* London, vol. XXXVI, part. III, N° 143, p. 562.

Koehne (W.), 1904. — Sigillarienstämme, Unterscheidungsmerkmale, Arten, Geologische Verbreitung. *Königl, Preuss. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie*, N. F., Heft 43, Berlin.

» **1903-1905.** — In Potonié : Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste. Lief. I t. 18, 19, 20, 1903 ; Lief. II, t. 32-38, 1904 ; Lief. III, t. 52-59.

Koninck (L. G. de), 1842-1851. — Description des animaux fossiles qui se trouvent dans le terrain carbonifère de Belgique, 716 p., 60 pl., Liège.

» **1847.** — Monographie des genres *Productus* et *Chonetes*, 247 p., 20 pl.

» **1872.** — Nouvelles recherches sur les animaux fossiles du terrain carbonifère de la Belgique. *Mém. de l'Acad. royale de Belgique*, t. XXXIX, 15 pl.

» **1880 à 1887.** — Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique. *Ann. du Mus. Roy. d'Hist. nat. de Belgique*, t. II, V, VI, VIII, XI, XIV.

Digitized by Google

Laffitte (H.), 1900. — Note sur les caractères géologiques présentés par le terrain houiller au voisinage du calcaire carbonifère à la fosse N° 10 des Mines de Lens. *A. S. G. N.*, XXIX, p. 58-65.

Lapparent (A. de), 1906. — Traité de géologie. 5e édit. Masson. Paris.

Latour (A.), 1912. Nouveaux crustacés primaires. 7 fig., *La Nature*, 7 décembre 1912.

Ledouble (O.), 1906. — Notice sur la constitution du bassin houiller de Liège. *Congrès internat. des Mines et de la Géologie appliquée*. Liège. Section de Géologie appliquée, pp. 24-26, Pr. verb., pp. 553-594, t. I-VIII, 1906 ; et *Ann. Min. Belg.*, t. XI, p. 3-56, t. I-VIII.

Lenglet, 1909. — Les carrières de l'arrondissement d'Avesnes. Lille et la région du Nord en 1909, t. II, 38e Congrès *A. F. A. S.*, p. 261-288. Lille.

Leriche (M.), 1903. — Les Pteraspis de Liévin. *A. S. G. N.*, XXXII, p. 161.

» Note préliminaire sur une faune d'Ostracodermes récemment découverte à Pernes. *Ibid.*, p. 190.

» **1906.** — Contribution à l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. V, 430 p., 17 pl.

» **1907.** — Note sur *Archimylacris Desaillyi* nov. sp., le premier insecte trouvé dans le Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. *A. S. G. N.*, XXXVI, p. 164-167, pl. II.

» **1908.** — Sur les insectes trouvés dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais *Ibid.*, XXXVII, p. 39.

» Première note sur les Poissons carbonifères du Nord de la France. *Ibid.*, p. 266-281, pl. VII et VIII.

» Sur quelques plaques dentaires de Cochliodontidés des terrains carbonifères de la Belgique. *Ibid.*, p. 281-287, pl. VIII.

» **1912.** — La faune du Gédinnien inférieur de l'Ardenne. *Mém. Mus. Roy. Hist. nat. de Belgique*, t. VI.

Digitized by Google

Lissitzyn (K.). — La faune du calcaire de Tchernychin des districts de Likhvin et de Koselsk du gouvernement de Kaluga. *Annuaire géolog. et minéral. de la Russie.* Brachiopodes et Goniatites. Vol. XI, livr. 4-5, p. 103-126, pl. III.

Lohest (M.), 1894-1895. — Sur le parallélisme entre le calcaire carbonifère des environs de Bristol et celui de la Belgique. *A. S. G. B.*, XXII. *Mém.*, p. 6-12.

» **1895-1896.** — De la présence du calcaire à Paléchinides dans le calcaire carbonifère du Nord de la France. *A. S. G. B.*, t. XXIII, *Mém.*, 107-122.

» **1910-1911.** — A propos des brèches carbonifères. *Ibid.*, t. XXXVIII, *Bull.* p. 220-228.

» **1911-1912.** — A propos de l'origine des brèches. *Ibid.*, t. XXXIX, *Bull.* p. 65-69.

Lohest (M.) et **Forir, 1894-1895.** — Les schistes d'Avesnelles à *Spiriferina octoplicata* et les calcschistes de Tournai. *A. S. G. B.*, t. XXII, *Mém.*, p. 73-79.

» **1901-1902.** Particularités remarquables du carbonifère de la partie centrale du Condroz. *Ibid.*, XXIX, *Mém.* p. 61.

Malaquin (A.), 1888. — Compte rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord à Bachant, Sous-le-Bois, Louvroil, Douzies et Maubeuge. *A. S. G. N.*, t. XV, p. 169-175.

» **1904.** — Le *Spirorbis pusillus* du terrain houiller de Bruay. La formation du tube des spirorbes et leur adaptation en eau douce à l'époque houillère. *Ibid.*, XXXIII, p. 63-75.

Maurice (Ch.), 1884. — Observations sur une espèce de *Conularia* du calcaire d'Avesnelles. *A. S. G. N.*, XI, p. 92.

Meugy, 1855. — Recherches sur le terrain crétacé du Nord de la France.

» **1858.** — Carte géologique du Nord. Paris.

» **1862.** — Carte géologique de l'arrondissement d'Avesnes. *B. S. G. F.*, 2e sér., t. XIX.

Digitized by Google

Mourlon (N.), 1881. — Géologie de la Belgique, t. I.

» **1885.** — De l'existence des psammites du Condroz aux environs de Beaumont dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ibid.*, t. VII, p. 238.

Oliver (F. W.) and **Scott (D. H.), 1904.** — On the structure of the Palaeozoic seed Lagenostama Lomaxi, with a statement of the evidence upon which it is referred to Lyginodendron, *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, ser. B., vol. 197, p. 193-247, pl. 4-10.

Olry (A.), 1886. — Le Bassin houiller de Valenciennes. *Etudes des Gîtes minéraux de la France*, 414 pages, 1 atlas, 12 planches.

» **1904.** Topographie du Bassin houiller du Boulonnais ou Bassin d'Hardinghem, 240 pages, 3 planches. *Ibid.*

» **1904.** — Travaux d'exploitation et de recherche exécutés dans le bassin houiller du Boulonnais et dans la région comprise entre le Bassin du Pas-de-Calais et la mer. *Bull. serv. Cart. géolog. de la France*, N° 100, 1904.

Omalius d'Halloy, 1808. — Essai sur la géologie du Nord de la France. *Journal des Mines*, t. XXIV, p. 123-158, 271-318, 345-392, 439-466.

Parent (H.), 1892. — Compte rendu d'une excursion dans les terrains primaires de l'arrondissement d'Avesnes. *A. S. G. N.*, XX, p. 408-423.

Parkinson (J. H.), 1904. — The zoning of the Culm, in South Germany. *Geol. Mag.*, N. S., vol. I, p. 272-276.

Peach (B. N.), 1883. — On some new Crustaceans from the lower Carboniferous rocks of Eskdale and Liddesdale. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXX, part I, p. 73-75.

» New species of fossil Scorpions from the Carboniferous rocks of Scotland and the English Border. *Ibid.*, p. 397.

» **1883.** — Further researches among the Crustacea and Arachnida of the Carboniferous rocks of the Scottish border. *Ibid.*, part II, p. 511.

» **1908.** — Monograph on the higher Crustacea of the Carboniferous rocks of Scotland. *Mem. of the Geol. Surv. of Great Britain*, 1 vol. in-4°, 82 p., 12 pl. Glasgow, 1908.

Digitized by Google

Peach (B. N.) et **Horne (J.), 1903.** — The geological structure of the Canonbie coalfield in Eskdale and Liddesdale. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XL, part IV, p. 839-872.

Pervinquière (L.). — Les Crustacés du carbonifère d'Ecosse et la Phylogénie des Crustacés. *Rev. Scientif.*, N° 11. Déc. 1909, p. 744-746.

Piérart (D.), 1897. — Lettre sur le dévonien de Glageon. *A. S. G. N.*, t. XXVI, p. 225-226.

» **1899.** — Observation dans le Compte rendu de l'excursion de 1899, à Avesnes et Maubeuge. *Ibid.*, XXVIII, p. 113.

Portlock, 1843. — Report on the Geology of the County of Londonderry.

Potier, 1874. — Transgressivité du terrain houiller sur le calcaire carbonifère. *A. F. A. S.*, p. 378, Lille. — Voir aussi : *A. S. G. N.*, IV, p. 166-169-1877.

Potonié (H.), 1899. — Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie, Berlin.

» **1912.** — Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen Reste der palaeozoischen und mesozoischen Formationen. *Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt u. Bergakademie.* Berlin. Lief I, 1903 ; II, 1904 ; III, 1905 ; IV, 1906 ; V, 1907 ; VI, 1909 ; VII, 1910 ; VIII, 1912.

» **1905.** — Formation de la houille. 3e éd., trad. par G. Schmitz, Berlin.

Pruvost (P.), 1909. — Sur un puits naturel dans le terrain houiller à la fosse N° 4 des Mines de Vicoigne. *A. S. G. N.*, XXXVIII, p. 437.

» **1911.** — Les Entomostracés bivalves du terrain houiller du Nord de la France. *Ibid.*, XL, p. 60-80, pl. I et II.

» Crustacés (*Prestwichia*, *Belinurus* et *Eurypterus*) du terrain houiller. *Ibid.*, p. 295, pl. VII.

» **1912.** — Sur la présence du genre *Arthropleura*, dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. *Ibid.*, XLI, p. 57-68, pl. II.

» Sur un Myriapode du terrain houiller du Nord. *Ibid.*, p. 65-69, pl. IV.

Digitized by Google

Pruvost (P.), Les Araignées du terrain houiller du Nord de la France. *Ibid.*, p. 85-100, pl. IV.

» **1912.** — Les insectes houillers du Nord de la France. *Ibid.*, p. 323-380, pl. IX-XII.

Purves (J.), 1881. — Sur la délimitation et la constitution de l'étage houiller inférieur de la Belgique. *Bull. Acad. R. de Belg.*, t. I, p. 514-648, 1 pl.

Renier (A.), 1906. — Sur la flore du terrain houiller inférieur de Baudour (Hainaut). *C. R. Ac. Sc.*, t. CXLII, p. 736, 19 Mars 1906. — Voir aussi : *A. S. G. N.*, XXXV, p. 253.

» **1905-1906.** — Note préliminaire sur la flore de l'assise des phtanites (H1a) aux environs de Liège. *A. S. G. B.*, t. XXXIII, *Bull.* p. 112-113.

» Sur la présence de végétaux dans l'assise H1a du terrain houiller à Modave et à Ocquier. *Ibid.*, p. 114-116.

» La flore du terrain houiller sans houille H1a dans le bassin du couchant de Mons. *Ibid.*, p. 153-161.

» Sur les divisions du terrain houiller d'Aix-la-Chapelle d'après les caractères pétrographiques et paléontologiques d'après Heinrich Westerman. *Ibid.*, Bibl., p. 7-26, pl. VIII.

» **1906-1907.** — Découverte de *Leaia Leidyi* Jones, *Linopteris neuropteroïdes* Gutb. et *Bothrostrobus Olryi* Zeiller, dans le terrain houiller de Liège. *A. S. G. B.*, t. XXXIV, *Bull.* p. 58-59.

» **1908.** — Les méthodes paléontologiques pour l'étude stratigraphique du terrain houiller. *Rev. Univ. des Mines*, 4e sér., t. XXI-XXII.

» **1907-1908.** — Note sur la flore de l'assise moyenne H1b de l'étage inférieur du terrain houiller. *A. S. G. B.*, t. XXXV, p. 116-124.

» **1909-1910.** — Note préliminaire sur la constitution du bassin houiller d'Anhée (Dinant). *Ibid.*, t. XXXVII, p. 62-65.

» **1910.** — Note sur quelques végétaux fossiles du Dinantien moyen de Belgique. *A. S. G. B., Mém.* in-4°, t. II, p. 85-92.

» **1909-1910.** — Quelques niveaux à faune marine du

Digitized by Google

bassin houiller de Seraing. *A. S. G. B.*, t. XXXVII, *Bull.* p. 161.

Renier (A.), 1912. — Deuxième note sur les niveaux à faune marine du Bassin houiller de Liège. *Ibid.*, XXXIX, *Mém.* p. 375-392.

» **1912.** — L'échelle stratigraphique du Terrain houiller de Liège, Belgique. *B. S. B. G., Mém.* t. XXVI, p. 119-157.

Sainte-Claire-Deville (P.), 1902. — Note sur quelques intercalations de schistes et calcaires fossilifères rencontrés dans le terrain houiller moyen de la concession de l'Escarpelle. *A. S. G. N.*, XXXI, p. 33.

» **1903.** — Id. — *Bull. de la Soc. de l'Industrie minérale*, 4e sér., t. II, 4e livr., p. 1113-1123.

» **1903.** — Bancs calcareux de la fosse Notre-Dame des mines d'Aniche. *A. S. G. N.*, XXXII, p. 141.

» Allure des couches houillères de l'Escarpelle. *Ibid.*, p. 153

» Le synclinal houiller de Dorignies. *Ibid.*, p. 198.

» **1906.** — Note sur l'âge de l'horizon des Calcaires fossilifères intercalés dans le houiller de Dorignies. *Ibid.*, XXXV, p. 119-124.

Salée (A.), 1910. — Contribution à l'étude des polypiers du calcaire carbonifère de la Belgique. Le genre *Caninia*. *Nouv. Mém. Soc. Belg. de géol., paléont., hydrol.*, fasc. 3.

» **1912.** — Formes nouvelles du genre *Caninia*. *B. S. B. G.*, t. XXVI, p. 41-49, pl. A.-D.

Saporta (de), 1883. — Sur la formation de la houille d'après un mémoire de M. Grand-Eury. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XI, p. 77.

» **1882.** — A propos des Algues fossiles. Masson, Paris.

» **1887.** — Nouveaux documents relatifs aux organismes problématiques des anciennes mers. *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XV, p. 286, pl. III-VII.

Sauveur, 1848. — Végétaux fossiles des terrains houillers de la Belgique. *Acad. Roy. des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.*

Digitized by Google

Schmitz (G.), 1896. — Un banc à troncs debout aux charbonnages du Grand-Bac (Sclessin. Liège), *Bull. Acad. R. Belg.*, 3e sér., t. XXXI, p. 260-266, 1 pl.

» **1897.** — Sur la signification géogénique des *Stigmaria* au mur des couches de houille. *A. S. Sc. Br.*, t. XXI, 1re part.

» **1906.** — Formation sur place des couches de houille. *Revue des Questions scientifiques*, avril 1906.

Schuchert (C.), 1911. — Palaeographic and geologic significance of recent Brachiopoda. *Bull. geol. Soc. America*, XXII, p. 258-278.

Scott (D. H.), 1909. — Studies in Fossil Botany. 2e éd. London.

Seward (A. C.), 1910. — Fossil plants, vol. II, Cambridge.

Smeysters (J.), 1897. — Exposition internationale de Bruxelles en 1897. Carte générale des mines de Belgique. Notice sur la carte des bassins houillers du Centre, de Charleroi et de Basse-Sambre. *Ann. Min. de Belgique*, t. II, p. 537-561, pl. IX-XIII.

» **1900.** — Etude sur la constitution de la partie orientale du bassin houiller du Hainaut. *Ann. Min. de Belgique*, t. V.

» **1905.** — Etat actuel de nos connaissances sur la structure du bassin houiller de Charleroi et notamment du lambeau de poussée de la Tombe. *Congr. internat. des mines, de la métall., etc., Sect. de géol. appliquée*, Liège, 1905.

Smith (G.), 1909. — On the *Anaspidacea*, living and fossil. *Quart. Journ. Micr. Sc.*, N. S., N° 211, vol. 53, part 3, p. 489-578, pl. XI-XII.

Smith (Stanley). — On the genus *Aulophyllum* *Q. J. G. S.* LXIX, pp. 51-77, pls. V-IX.

Soreil (G.), 1894-1895. — Note sur la faune du marbre noir de Denée. *A. S. G. B.*, t. XXII, p. 77-81.

Soubeiran, 1898. — Bassin houiller du Pas-de-Calais, 2e part., sous-arrondissement minéralogique de Béthune, pl. XII-XIV ; *Études des Gîtes minéraux de la France*. Paris.

Stainier (X.), 1891-1892. — Matériaux pour la flore et la faune du houiller de Belgique. *A. S. G. B.*, t. XIX, *Mém.*, p. 359.

Digitized by Google

Stainier (X.), 1904. — Des relations génétiques entre les différents bassins houillers. *Ann. Min. de Belgique*, t. IX.

» **1905.** — Stratigraphie du bassin houiller de Liège. *B. S. B. G.*, t. XIX.

» **1912.** — Un niveau marin dans le houiller supérieur du bassin de Mons. *B. S. B. G.*, t. XXVI, p. 149-151.

Stobbes (J.), 1905. — The marine beds in the Coal Measures of North Staffordshire. *Q. J. G. S.* London, vol. LXI, pt 3, N° 243, p. 522.

Stur (D.), 1875. — Die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. *Abhandl. K. K. geolog. Reichsanstalt,* Bd VIII, Heft. I, Wien.

» **1877.** — Die Culm Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. *Ibid.*, Heft II.

» **1885-1886.** — Die Culm-Flora der Schatzlarer Schichten. *Ibid.*, Band XI, Abth. I und II.

» **1885-1887.** — Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten. Abth. I, Die Farne, 1885; Abth. II, Die Calamarien.

Thibout, 1887. — Compte rendu de l'excursion dirigée dans le terrain dévonien de l'arrondissement d'Avesnes par M. Gosselet. *A. S. G. N.*, t. XIV, p. 222-239.

Thorent, 1839. — Mémoire sur la constitution géologique de la partie nord du département de l'Aisne et de l'extrémité sud du département du Nord. *Mém. Soc. Géol. de France*, 2e sér., t. III.

Traquair (R. H.), 1883. — Report on fossil fishes collected by the Geological Survey of Scotland in Eskdale and Liddesdale. *Trans. Roy. Soc. Edinb.*, vol. XXX, p. 15.

» **1890.** — Observations on some fossil fishes from the lower carboniferous rocks of Eskdale, Dumfriesshire. *Ann. and Mag. Nat. hist.*, vol. VI, 6th ser., p. 492.

Vallée-Poussin (Ch.) de la, 1888. — Note sur des bancs de calcaire carbonifère renfermant des foraminifères et des cristaux de quartz. *Bull. Acad. R. Belg.*, 3e sér., XV, N° 2.

Digitized by Google

Vaughan (A.), 1903. — Notes on the Corals and Brachiopods obtained from the Avon section and preserved in the Stoddart collection. *Proc. Bristol Nat. Soc.*, n. s., vol. X, pt. II, p. 19.

» **1905.** — Palæontological sequence in the carboniferous limestone of the Bristol area *Q. J. G. S.*, vol LXI. p. 181-307, pl. XXII-XXIX.

» **1906.** — The carboniferous limestone series (Avonian) from the Avon gorge. *Proc. Bristol. Nat. Soc.*, 4e sér., I, p. 73-168, pl. I-XVI.

» **1910.** — Faunal correlation of the Dinantian of Belgium with the Avonian of Great Britain. *Assoc. for the adv. of Sc. Sheffield.*

» **1911.** — Note on *Clisiophyllum ingletonense* sp. nov. *Proc. Yorkshire geol. Surv.*, vol. XVII, pt. III, p. 254.

Vogdes (A. W.), 1893. — A classed and annotated bibliography of the palæozoic Crustacea. *California Academy of Sciences*, occas. papers, IV. San Francisco.

Vuillemin (E.), 1875. — Nouvelle carte des bassins houillers du Nord et du Pas-de-Calais, 2e éd.

Walcott (C.), 1912. — Middle Cambrian Branchiopoda, Malacostraca, Trilobita and Merostomata. — Cambrian Geology and Paleontology. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. 57, N° 6, p. 145-228, pl. 24-34, Washington.

Walther (J.), 1904. — Die Fauna der Solenhofener Plattenkalke. Bionomisch betrachtet. *Festschrift zum siebzigsten Geburtstage von Ernst Haeckel*, Taf. VIII, 21 Fig., S. 135-214, Fischer, Iena.

Weiss (E.), 1887 et 1893. — Die Sigillarien der Preussischen Steinkohlen Gebiete, I, Die Gruppe der Favularien. *Abhandl. d. geol. Landesanstalt.* Bd. VII, Heft 3, p. 225-294, Taf. VII-XIV, 1887. II Die Gruppe der Subsigillarien. *Ibid.*, N. F. Heft 2, s. 1-255, Taf. I-XXVIII.

Wertheimer (L.), 1883. — Compte rendu d'une excursion dans le calcaire carbonifère des environs d'Avesnes. *A. S. G. N.*, t. X, p. 256-259.

Digitized by Google

Westerman, 1905. — Die Gliederung der Aachener Steinkohlenablagerung. *Verh. Naturh. Ver. der preuss. Rheinlande.* 62 Jahrgang.

White (D.), 1889. — Fossil flora of the lower Coal Measures of Missouri. *U. S. Geol. Surv.*, Monographs, vol. XXXVII.

» **1907.** — A remarkable fossil tree trunk from the middle. Devonic of New-York. *New-York State Museum.* Bullet. 107, Geological Pap.

Woodward (H), and Etheridge (R.), 1865. — On some crustacean teeth from the Carboniferous and Upper Ludlow rocks of Scotland. *Geol. Mag.*, vol. II.

Zalessky, 1904. — Végétaux fossiles du terrain carbonifère du Bassin du Donetz. I Lycopodiales. *Mém. Com. Géol.*, N. sér., livr. 13, 14 pl. Saint-Pétersbourg.

» **1907.** — Contributions à la flore fossile du terrain houiller du Donetz. *Bull. Comit. Geol.*, t. XXVI, p. 351-494, pl. XIII-XXIII, Saint-Pétersbourg.

Zeiller (R.), 1878. — Note sur les collections de plantes fossiles du terrain carbonifère supérieur. Extrait du *Guide du Géologue* à l'Exposition universelle de 1878.

» **1879.** — Végétaux fossiles du terrain houiller. *Explication de la carte géologique de la France*, t. IV, 2e partie.

» **1888.** — Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. 728 pages, 94 planches. *Etudes des gîtes minéraux.*

» **1892.** — Sur les empreintes du sondage de Douvres *C. R. Ac. Sc.*, t. CXV, p. 626, 24 octobre 1892 et *Ann. des Mines*, 9e sér., II, p. 599-601.

» **1894.** — Sur les subdivisions du Westphalien du Nord de France d'après les caractères de la flore *B. S. G. F.*, 3e sér., t. XXII, p. 483-501.

» **1899.** — Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée (Asie-Mineure). *Mém. Soc. Géol. de France*, N° 21, 91 p., 6 pl.

» **1904.** — Lettre à M. Ch. Barrois relative aux Spirorbes du bassin de Valenciennes. *A. S. G. N.*, t. XXXIII, p. 62-63.

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

PLAN GÉNÉRAL DU MÉMOIRE

PREMIÈRE PARTIE

LE CALCAIRE CARBONIFÈRE DE L'AVESNOIS

INTRODUCTION

Pages.

Aperçu géographique..... 5
Historique..... 7
Objet et plan de la première partie..... 11

CHAPITRE I.

Description des coupes et des affleurements

1. Bande d'Etrœungt..... 15
2. » de Fourmanoir..... 21
3. » d'Avesnelles..... 22
4. » d'Avesnes..... 39
5. » de Solre-le-Château, Sars-Poteries et Beugnies..... 50
6. » de St-Hilaire, Dompierre et Marbaix..... 55
7. » de Dourlers, St-Aubin, Taisnières-en-Thiérache..... 69
8. » de Ferrière-la-Petite, Beaufort, Fontaine, Limont, Bachant, Aulnoye, Berlaimont..... 83

Appendice : Le Houiller de l'Avesnois..... 109

Digitized by Google

CHAPITRE II

Étude sur la faune et les faciès.

Pages

I. La faune.

Tableau général des niveaux fossilifères..... 112-113
Observations sur la zone d'Etrœungt 112
Observations sur quelques-unes des zones fossilifères 115

II. Les faciès.

§ 1. Distribution des principaux faciès..... 119
§ 2. Rapports entre les faciès du Calcaire carbonifère de l'Avesnois et ceux de la région de Dinant..... 124
§ 3. Comparaison entre les faciès du Calcaire carbonifère de l'Avesnois et les faciès du Dévonien supérieur de la région de Dinant..... 125
§ 4. Similitude de faciès entre le calcaire de Bachant et le calcaire de Solenhofen. — Comparaison entre le Bassin de Dinant à l'époque du dépôt du calcaire de Bachant et de ses faciès avec la région de Solenhofen (Bavière) durant le Jurassique supérieur..... 129

CHAPITRE III

Les Plissements du Calcaire carbonifère dans l'Avesnois.

1. Principaux plis de l'Avesnois..... 139
Conclusions à l'étude de ces plis..... 153
2. Comparaison entre les plis de la région d'Avesnes et ceux du bassin de Dinant..... 156

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE

BASSIN HOUILLER DE VALENCIENNES

INTRODUCTION

Pages.
HISTORIQUE.. 166
PLAN DE CETTE ÉTUDE..... 174

CHAPITRE I

Etude paléontologique du bassin houiller de Valenciennes.

1. RÉGION DE VALENCIENNES.

I. Au nord du cran de retour d'Anzin..... 176
Sondages de Bruille..... 177
Fosses de Vieux-Condé (Mines d'Anzin)..... 181
Fosses des Mines de Thivencelles..... 187
Fosses de Vicoigne..... 189
Fosse Thiers..... 193
Fosse Cuvinot..... 201
CONCLUSIONS..... 205
Relations des veines de la région de Thiers et Anzin avec celles de la région de la fosse Casimir-Périer (Mines d'Anzin). 208
II. Région située au sud du cran de retour d'Anzin.
A. Bordure méridionale de l'écaille de Denain 212
Bowettes de recherche de la fosse Désirée des Mines de Douchy..... 212
Fosses St-Saulve et Petit (Marly)..... 214
Sondages dans la concession de Marly..... 216
Sondages de la région Estreux-Onnaing..... 217
Sondages entrepris dans la concession de Crespin..... 218
CONCLUSIONS..... 219
B. Veines de l'écaille de Denain supérieures à celles de Marly..... 220
Faisceau de Douchy, flore fossile..... 222

Digitized by Google

Pages.

Fosses Désirée, la Naville, Ste-Barbe..... 225
Fosses de Hérin, Réussite, Dutemple..... 227
Fosse Schneider..... 228
Fosses de Rœulx, Casimir, Turenne..... 229

CONCLUSIONS..... 230

C. Houiller de Crespin..... 231

Sondages dans la concession de Crespin..... 232
Veines de la fosse n° 1. Flore fossile..... 234

D. Relations des veines de Crespin avec celles du couchant de Mons :

Houiller des environs d'Elouges (Belgique)..... 237
» du Levant du Flénu..... 240
» des Charbonnages de Mariemont..... 242

§ 2. RÉGION DE BULLY-GRENAY..... 244

I. Terrain houiller au nord de la faille Reumaux.

Fosse n° 8..... 245
Fosse n° 4..... 246
Fosse n° 9..... 248

CONCLUSIONS..... 251

Relations avec les veines de Douvrin (Lens) et de Meurchin, vers l'Est 251

Relations avec les veines de Nœux, vers l'ouest..... 254

II. Terrain houiller des Mines de Béthune au sud de la faille Reumaux..... 257

Fosse n° 3..... 258
Fosse n° 7..... 262
Fosse n° 2..... 263
Fosse n° 6..... 266
Fosse n° 5..... 267
Fosse n° 1..... 272
Fosse n° 10..... 273

CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LE HOUILLER DES MINES DE BÉTHUNE 274

CHAPITRE II

Observations sur la faune et quelques faciès particuliers. Les plissements du Bassin de Valenciennes.

§ 1. LA FAUNE DU TERRAIN HOUILLER..... 279

I. Lits marins..... 279
II. Faunes d'eaux saumâtres 282
III. Spirorbes 283

Digitized by Google

Pages.

§ 2. Observations sur quelques faciès particuliers.

I. Cannel-coal 285

II. Brèches et poudingues.

A. Bassin de Valenciennes : département du Nord 288
Département du Pas-de-Calais 291

B. La brèche de Dourlers 294
Brèches d'Auby, de la Clarence 302

III. Galets 307

§ 3. Les plissements.

— Leur âge 309

— Allure des principaux plis.

A. Dans la région de Valenciennes 312
B. Dans la région de Bully-Grenay 315

— **Conclusions générales :**

Sur le calcaire carbonifère de l'Avesnois 318
Sur le bassin houiller de Valenciennes 319
Sur les plissements du Carbonifère du Nord de la France. 320

TROISIÈME PARTIE

PALÉONTOLOGIE

CHAPITRE I

Paléontologie animale.

§ 1. Crustacés 323

I. Phyllocaridés.

Genre *Acanthocaris* 324
» *Dithyrocaris* 329
Pièces broyeuses de *Dithyrocaris* 336
Conclusions à l'étude des Dithyrocaridés 339
II. Schizopodes 343
Genre *Tealliocaris* 344
» *Perimecturus* 345

§ 2. Brachiopodes.

Genre *Productus* 348

Digitized by Google

Pages.

§ 3. Echinodermes.

Stelléride 351
Pentremites 352
Échinides 353

§ 4. Polypiers 353

CHAPITRE II

Paléontologie végétale.

§ 1. Lycopodinées.

Genre *Pinakodendron* 355
» *Cyclostigma* 355
» *Archaeosigillaria* 357
» *Sigillaria* 360
Sigillaria figurés 371
Sigillaria scutellata Brongt. f. *scutiformis* Zal 371
» *rugosa* Brongt. (= *oculata* Boulay) 371
» *Deutschi* Brongt 371
» f. *Voltzi* Brongt 372
» f. *euxina* Zeiller 372
» *Schlotheimi* Brongt. f. *communis* Koehne 372
» *Boblayi* Brongt. f. *lunæ* Koehne 373
» *mamillaris* Brongt. f. *Brasserti* Koehne 373
» *reticula* Lesq 373

§ 2. Feuilles de Fougères.

Genre *Sphenopteris* 374
» *Linopteris* 375

§ 3. Fructifications de Ptéridospermées.

A. Microsporophylles et microsporanges de Ptéridospermées. 377
Genre *Telangium* 377
» *Crossotheca* 380
» *Potoniea* 387
B. Cupules de Ptéridospermées 390
Conclusions à l'étude des Ptéridospermées 393

Appendice : Empreintes incertae sedis. Algues 394

BIBLIOGRAPHIE 397

Digitized by Google

PLANCHES

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE I (1).

Fig. 1 à 5. — *Dithyrocaris granulata* Woodward et Etheridge.

1 et 2. — Empreinte de valve isolée ; gross. = 80/75.

3. — Extrémité caudale ; grandeur naturelle.

4. — Empreinte partielle de deux valves d'un *Dithyrocaris*, et traces de segments ; gross. = 81/75.

5. — *Dithyrocaris* vu de côté ; un peu plus petit que grandeur naturelle, d : empreinte de pièces broyeuses ; ép.: épine postérieure de la carapace ; l.: ligne médiane dorsale ; més.: crête mésolatérale ; r.: apparences réticulées dues à des granulations de la carapace ; s.: traces de segments du crustacé ; si : crête oculaire ou sigmoïdale ; st et st′ : style et stylets ; str.: stries obliques de part et d'autre de la ligne médiane dorsale.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 6. — *Dithyrocaris testudinea* Scouler.

Extrémité caudale. Gross. 40/17.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 7. — *Dithyrocaris testudinea* Scouler, var. *striata*, nov. var.

Deux valves ayant glissé légèrement l'une sur l'autre et extrémité caudale ; gross. 25/16.

Str. : fines stries concentriques, parallèles au bord externe des valves ; str′. : striation accentuée du dernier segment abdominal.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 8. — *Dithyrocaris testudinea* Scouler, var. *striata*, n. v. ?

Fragment de carapace ? Gross. 5/3.

Localité : Paire Clavier (Belgique). — Niveau : calcaire de Paire.

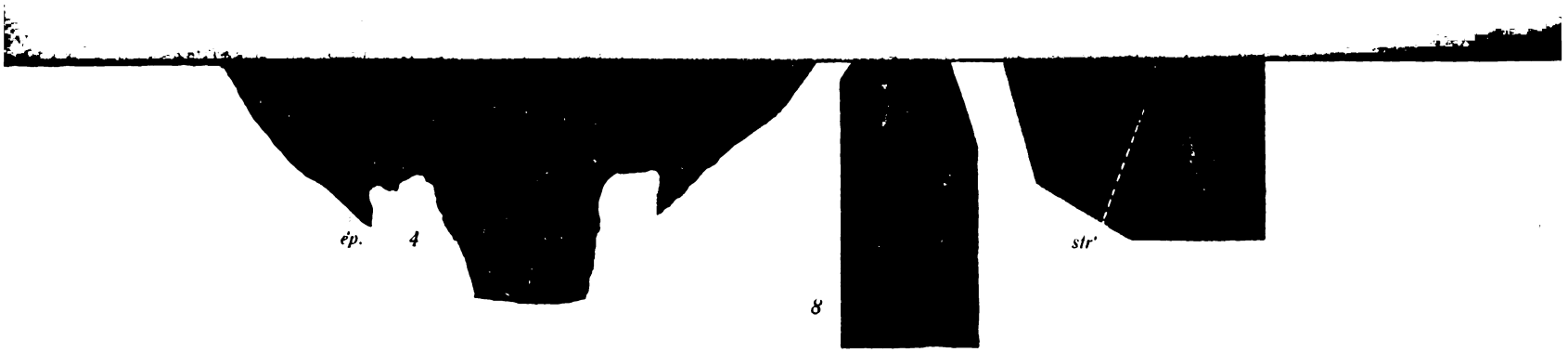
Collections de Géologie. Université de Liège ; N° 6819.

---

(1) Nous devons à M. Pruvost, Préparateur à la Faculté des Sciences de Lille, quelques unes des meilleures photographies qui figurent dans nos planches. La plupart des autres ont été exécutées par M. Auvertin.

A part quelques exceptions, que nous mentionnons, les fossiles qui sont représentés ici proviennent de nos collections personnelles ou de la collection Boulay (Faculté libre des Sciences de Lille).

Digitized by Google



PHYLLOCARIDÉS.

Phototypie E. Hellemans. Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Fig. 1 à 3. — *Acanthocaris elongatus* B. N. Peach.

1. — Animal complet, vu un peu de côté ; légèrement agrandi.

2. — Fossile ne comprenant que le telson et quelques segments ; un peu grossi.

3. — Carapace. Gross. 2 1.

Abd. : dernier segment abdominal ; ca. : carapace ; s. : traces de segmentation ; t. : telson à côtes granuleuses.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 4. — *Acanthocaris?*

Empreinte de carapace. Grandeur naturelle.

Localité : Paire Clavier (Belgique). — Niveau : calcaire de Paire.

Type : Collections de géologie. Université de Liège ; N° 6834.

Fig. 5. — *Acanthocaris* aff. *scorpioïdes* B. N. Peach.

Animal complet ; presque grandeur naturelle, légèrement grossi.

M. : mandibule ; t. : telson.

Localité : Eclaibes. — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 6. — *Acanthocaris.*

Fossile presque complet ; gross. = 2/1.

m. : mandibule ; st. : surfaces d'articulation des stylets.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 7. — *Acanthocaris (?) plicatilis* n. sp.

Animal presque complet ; gross. = 27/19.

Ca. : carapace plissée.

Localité : Paire Clavier (Belgique). — Niveau : calcaire de Paire.

Type : Collections de géologie. Université de Liège ; N° 2030.

Fig. 8. — *Dithyrocaris granulata* Woodward et Etheridge.

Empreinte partielle des deux valves de la carapace ; grandeur naturelle.

l. : aire d'articulation médiane dorsale ; més. : crête mésolatérale.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 9. — *Dithyrocaris.*

Empreinte des valves en partie conservées ; gross. = 16/19.

d. : emplacement des pièces broyeuses.

l. : ligne médiane dorsale.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

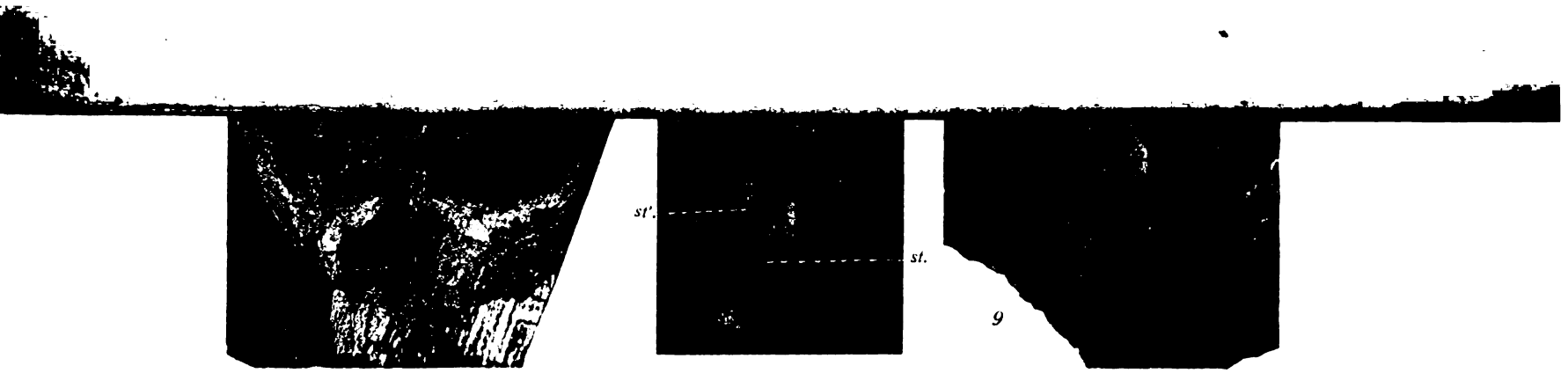
Fig. 10. — *Dithyrocaris granulata* Woodward et Etheridge.

Extrémité caudale ; grandeur naturelle.

st. : style ; st'. : stylet.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Digitized by Google



PHYLLOCARIDÉS.

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. — *Dithyrocaris* cf. *Colei* Portlock.

Extrémité caudale et carapace partiellement conservées ; grandeur naturelle.

Abd. : dernier segment abdominal ; ca. : carapace ; més. : crête mésolatérale ; st. : pointe lisse d'un stylet ; str. : stries superficielles des segments.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 2. — *Dithyrocaris testudinea* Scouler.

Carapace et corps dont les empreintes sont partiellement conservées ; grandeur naturelle.

d. : pièces broyeuses ; més. : crête mésolatérale ; sp. : *Spirorbis ;* str. : stries obliques de la surface de la carapace.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 3. — *Dithyrocaris testudinea* Scouler, var. *striata*, nov. var.

Empreinte de valves ayant chevauché l'une sur l'autre, à crête mésolatérale très nette.

Mêmes localité et niveau.

Fig. 4. — *Dithyrocaris.*

Spécimen vu de côté, les valves reployées ; grandeur naturelle.

d. : 2 pièces broyeuses ; l. : ligne médiane dorsale ; s. : traces de segmentation du corps ; str. : fines stries.

Mêmes localité et niveau.

Fig. 5 et 6. — *Chœnocaris tenuistriata* M^c^ Coy.

5. — Valve gauche, très peu agrandie.

6. — Valve gauche, région antérieure ; gross. = 2/1.

gr. : granulations ; i. : crête interne ; més. : crête mésolatérale ; si. : crête sigmoïdale ; str. : granulations alignées et stries.

Localité : Visé (Belgique) ; calcaire jaunâtre dit « calcaire pourri » de Visé.

Fig. 7 et 7 *bis.* — *Dithyrocaridé.*

Avant-dernier segment.

7. — Tergite ; gross. 2/1.

7 *bis.* — Sternite ; gross. 28/11.

Localité : Visé (Belgique) ; calcaire pourri de Visé.

Fig. 8. — Fragments de *Dithyrocaridés* ; gross. 27/24.

Ca : carapace de *Chœnocaris ;* abd. fragment de segment abdominal ; t, t'. : fragments de telson (?).

Localité : Visé ; calcaire pourri de Visé.

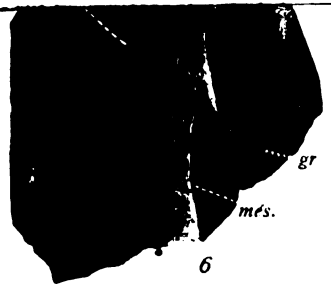
Fig. 9. — *Dithyrocaris.*

Vu face centrale ; gross. 45/41.

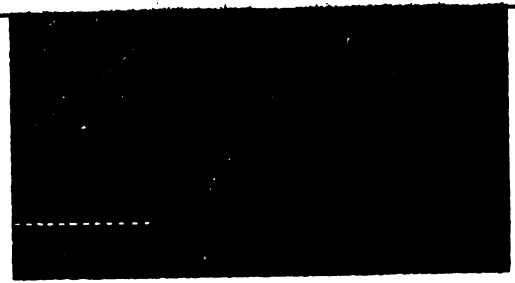
ab. = région céphalique ; bc. = région à segmentation serrée ; cd. = région à segments plus longs ; ca. : carapace ; més. : trace de la crête ou ligne mésolatérale ; t. : telson.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Digitized by Google



6



PHYLLOCARIDÉS

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google
UNIV. OF MICH.

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Fig. 1, 1 *bis*, 1 *ter*. — Mandibules de *Dithyrocaridé ;* gross. 38/13.

1. — Surface externe convexe.
1 *bis*. — Surface interne, surface masticatrice (su).
1 *ter*. — Surface masticatrice (su).
ép. : épine aiguë ; si. : surface d'insertion d'un palpe (?)
Localité : Visé ; calcaire pourri de Visé (Belgique).

Fig. 2 à 4. — Pièces broyeuses de *Dithyrocaris*.

2. — Pièces broyeuses de *Dithyrocaris ;* gross. 2/1.
3. — » » » gross. 2/1.
4. — » » » gross. 15/10.
d : pièces broyeuses ; ca., carapace.
Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 5. — *Tealliocaris* aff. *Woodwardi* R. Etheridge.

Tealliocaris entier ; gross. 18/7.
a et a′ : antennes et antennules ; pa. : appendices ;
Localité et niveau, idem que 4.

Fig. 6 à 9. — *Perimecturus elegans* B. N. Peach.

6. — Vu de face, telson partiellement conservé ; gross. = 13/8.
7. — Vu de côté ; gross. = 13/10.
8. — Spécimen avec antennes et antennules ; gross. = 2/1.
9. — Quelques segments ; grandeur naturelle.
a, a′ : antennes, antennules ; ca : carapace ; t : telson ; s : segments ; ur. : uropode.
Localité : id. que 4 et 5.

Fig. 10. — *Anthracophausia,* B. N. Peach g.

Ca : carapace ; gross. = 17/12.
Localité : Eclaibes. — Niveau du calcaire de Bachant.

Fig. 11. — *Astéride ;* gross. 35/17.

Localité : Bachant. — Niveau du calcaire de Bachant.

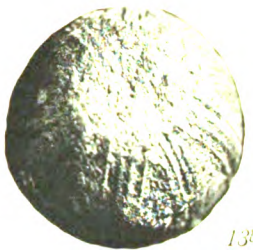
Fig. 12. — *Pentremites* aff. *Derbyensis* Sow. ; gross. = presque 3/1.

la : emplacement de la pièce en lancette.
Localité : Avesnelles ; calcschistes à *Caninia cylindrica* et *Cyathaxonia cornu*.

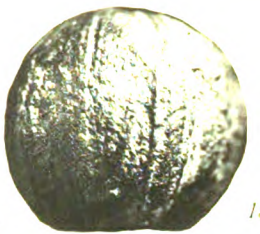
Fig. 13, 13 *bis*. — *Pentremites* sp. gross. = presque 4/1.

13 *bis*. — Vu par la face orale.
Mêmes localité et niveau que fig. 12.

Digitized by Google



13bis



13

1a

12

PHYLLOCARIDÉS, SCHIZOPODES, ECHINODERMES.

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

Fig. 1. — *Palechinide* (*Oligoporus*).

p : piquants du test ; gross. = 10/14.
Localité : Saint-Rémi du Nord. — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 2. — *Palechinide* (*Palæchinus*).

p : piquants ; grandeur naturelle.
Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau : calcaire de Bachant.

Fig. 3. — Axe végétal portant de petites coquilles d'*Athyris* ; grandeur naturelle.

a : axe végétal flotté ; ath. : *Athyris*.
Localité et niveau, comme fig. 3.

Fig. 4. — *Productus longispinus*, grandeur naturelle.

t : fin tube calcaire.
Mêmes localité et niveau.

Fig. 5, 5 *bis*, 5 *ter*. — *Productus sublævis* de Kon., var. *Christiani* Davidson.

5. disque viscéral ; gross. = 8/15.
5 *bis*. — Vu de côté ; gross. = 9/13.
5 *ter*. — Bourrelet médian et tubercules (t) ; gross. 8/15
Localité : Sars-Poteries (Nord). — Niveau du calcaire à *Productus sublævis* de Kon.

Fig. 6, 6 *bis*, 6 *ter*. — *Productus costatus* Sow., var. *muricatus* Phillips ; grandeur naturelle.

6 *bis*. — t : tubercules des côtes.
6 *ter*. — Disque viscéral.
Localités : pour fig. 6, Flaumont (Nord), carrière Dubar, niveau du calcaire d'Etrœungt ; pour 6 *bis* et 6 *ter*, petit granite d'Avesnelles, à Flaumont.

Fig. 7, 7 *bis*. — *Productus lævicostus* White ; grandeur naturelle.

Localité : la Ronflette, à Sémeries (Nord). — Niveau du calcaire d'Avesnelles à *Productus niger* Gosselet.

Fig. 8. — *Cyathophyllum* sp. Vaughan ; grandeur naturelle.

Localité : Godin, près Avesnes (Nord). — Niveau du calcaire à *Productus sublævis*.

Fig. 9. — *Clisiophyllum Omaliusi* Haime ; gross. = 26/24.

Localité : carrière Dubar, à Flaumont (Nord). — Niveau : zone d'Etrœungt.

Fig. 10. — *Clisiophyllum Omaliusi* Haime ; grandeur naturelle.

Localité et niveau : voir fig. 9.

Fig. 11 et 12. — Cf. *Strephodes multilamellatum* Mc Coy ; grand. nat.

Localité et niveau : *id.* que 9 et 10.

Digitized by Google

BRACHIOPODES ET POLYPIERS.

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

Fig. 1. — *Archæosigillaria Vanuxemi* (Gœppert sp.) Kidston; gross. = 5/8.

ci. : cicatrice foliaire.

Localité : Eclaibes (Nord). — Niveau du calcaire de Bachant.

Fig. 2. — *Cyclostigma* cf. *Kiltorkense* Haughton ; grand. nat.

t. : rides transversales.

Localité : fosse Cuvinot, Mines d'Anzin ; zone moyenne B, du Westphalien du Nord de la France.

Fig. 3. — *Sigillaria Voltzi* Brongt. ; grand. nat.

Localité : fosse N° 4 de Vicoigne (Nord) ; division A^2.

Fig. 4. — *Sigillaria Voltzi* Brongt. ; grand. nat.

Provenance : fosse Bernicourt, Mines d'Aniche (Nord).

Fig. 5. — *Sigillaria* f. *euxina* Zeiller ; grand. nat.

Localité : Fosse Notre-Dame, à Sin ; Mines d'Aniche (Nord).

Fig. 6 et 7. — *Sigillaria Schlotheimi* Brongt. f. *communis* Kochne.

6. — Culm des environs d'Angers (Loire inférieure) ; gross. 19/18.

7. — Fosse Saint-Saulve, Mines de Marly (Nord) ; niveau A^1 ; gross. = 10/9.

Fig. 8. — *Sigillaria Boblayi* Brongt. f. *lunæ* W. Kochne ; gross. = 11/12.

Fosse Gayant, Mines d'Aniche (Nord).

Fig. 9. — *Sigillaria reticulata* Lesquereux ; gross. = 15/14.

Veine Ste-Barbe ; fosse N° 5, Mines de Béthune (Pas-de-Calais).

Digitized by Google

LYCOPODINÉES

Phototypie E. Hellemans Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

Fig. 1. — *Sigillaria scutiformis* Zalessky ; grand. nat.

Fosse N° 8, Mines de Béthune (Pas-de-Calais). — Niveau : $A^2 B^1$.

Fig. 2. — *Sigillaria rugosa* Brongt. (= *oculata* Boulay) ; gross. = 43/40.

Localité : Somain, fosse Casimir.

Fig. 3. — *Sigillaria Deutschi* Brongt. ; gross. = 9/8.

Veine Grande-Passée, fosse Saint-Louis, Mines d'Anzin (Nord). — Niveau : B^1.

Fig. 4. — *Sigillaria mamillaris* Brongt., f. *Brasserti*? Koehne ; gross. = 8/7.

Localité : Pont-de-la-Deûle.

Fig. 5 et 6. — *Sphenopteris* cf. *fragilis* Schloth.

5. — Gross. = 38/45.

6. — Grand. nat.

Localité : Annœullin (Nord). — Niveau à *Pecopteris aspera*, A^1 de M. Zeiller.

Digitized by Google

SIGILLARIA ET SPHENOPTERIS.

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

Fig. 1. — *Linopteris obliqua* Bunbury f. *minor;* gross. 11/21.

Localité : fosse N° 1, Mines de Béthune. — Niveau : zone C du Pas-de-Calais.

Fig. 2, 3, 4. — *Linopteris neuropteroïdes* Gutbier sp.

2. — Folioles ; un peu grossi.

Localité : 6 mètres sous Dure-Veine, fosse Soult, Mines de Thivencelles. — Niveau : A^2.

3. — Id. que 2 ; gross. = 13/8.

4. — Foliole cycloptéroïde ; gross. = 23/15.

Localité : Terris de la fosse Désirée, Mines de Douchy (Nord). — Niveau : faisceau de Douchy, A^2.

Fig. 5. — *Sphenopteris andræana* von Rœhl.

Fragment de penne ; grandeur naturelle.

Localité : fosse de Rœulx, Mines d'Anzin (Nord). — Niveau : B^1.

Fig. 6. — cf. *Sphenopteris avoldensis* Stur.

Portion de penne fertile : gross. = 90/51.

g. : organe renflé ; m. : 3 microsporanges.

Localité : fosse N° 7, Mines de Béthune (Pas-de-Calais). — Niveau : zone C.

Fig. 7, 7 *bis*. — cf. *Asterotheca.*

7. — Fragment de penne fertile ; gross. = 3/2.

m. : sporanges.

Localité : fosse N° 1, Mines de Nœux (Pas-de-Calais). — Niveau : zone C.

7 *bis*. — Quelques groupes de sporanges de la fig. 7 ; gross. 8/1.

m. : sporanges.

Digitized by Google

LINOPTERIS ET SPHENOPTERIS

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE IX.

Fig. 1, 2. — *Telangium nutans* n. sp.

1. — Gross. 2/1.

2. — Gross. 3/1.

A, B, C, groupes de microsporanges ; r. : rachis strié transversalement ; sph. : *Sphenopteris obtusiloba* Brongt., folioles.

Localité : Fosse N° 5, Mines de Marles (Pas-de-Calais). — Niveau : zone C.

Fig. 3. — *Crossotheca Schatzlarensis* Stur sp. ; gross. = un peu plus de 2/1.

m. : microsporanges.

Localité : fosse de Montebello, Ferfay (Pas-de-Calais). — Niveau B^1.

Fig. 4. — cf. *Crossotheca Crepini* Zeiller ; grandeur naturelle.

m. : microsporanges.

Localité : Fosse Thiers, Mines d'Anzin (Nord). — Niveau : zone moyenne, B.

Fig. 5, 6. — *Crossotheca Crepini* Zeiller.

5. — Folioles fertiles vues par la face supérieure : grandeur naturelle.

Localité : fosse Cuvinot, Mines d'Anzin. — Niveau : zone moyenne, B.

6. — Folioles fertiles à microsporanges étalés, m. : gross. = 2/1 ; s. : surfaces d'insertion des microsporanges.

Localité : fosse N° 6, Mines de Nœux (Pas-de-Calais). — Niveau : zone B.

Fig. 7. — *Crossotheca sagittata* Lesquereux ; grand. nat.

Localité : fosse N° 3, Mines de Béthune (Pas-de-Calais). — Niveau : zone C.

Fig. 8. — *Crossotheca Boulayi* Zeiller ? ; grandeur naturelle.

s. : segment fertile sagitté.

Localité : fosse N° 4, Mines de Marles (Pas-de-Calais). — Niveau : zone C.

Fig. 9, 10. — Fragments d'inflorescences de *Péridospermées* (*Névroptéridées*).

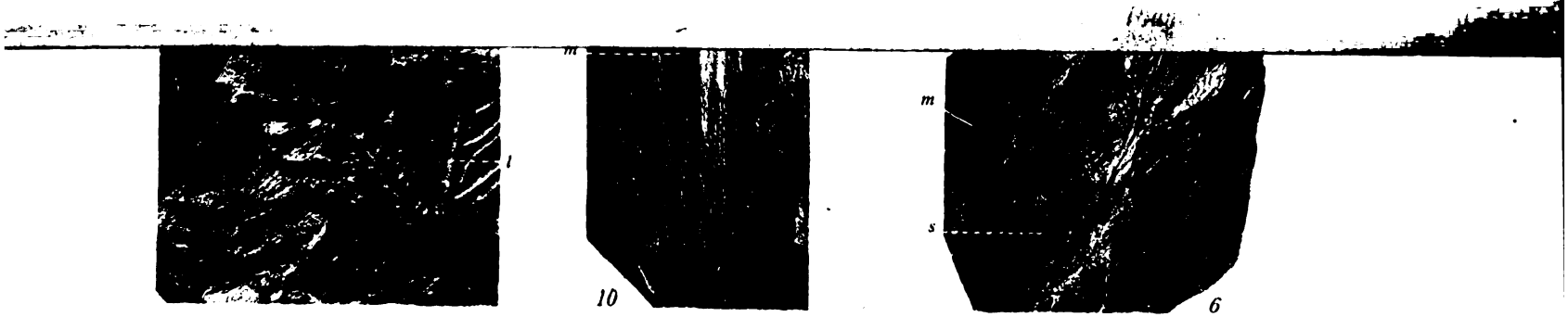
9. — Grandeur naturelle.

10. — 1 foliole grossie ; gross. = 38/10.

L. : *Louchopteris Bricei* ; m. : région offrant des renflements.

Localité : fosse N° 8, Mines de Béthune (Pas-de-Calais). — Niveau : A^2B^1.

Digitized by Google



INFLORESCENCES DE PTÉRIDOSPERMÉES

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE X.

Fig. 1 à 6. — *Potonica* cf. *adiantiformis* Zeiller.

1. — 1 microsporophylle ; gross. = 46/16.

Localité : fosse N° 6, Mines de Nœux (Pas-de-Calais). — Niveau : zone moyenne, B, sans doute B^3.

2. — Id. ; gross. = 5/1,7.

3. — Id. ; gross. = 3/1.

4. — 1 foliole cycloptéroïde de *Nevropteris gigantea* Sternb, vue de base ; gross. = 2/1.

Localité : id.

5 et 6. — *Potoniea adiantiformis* Zeiller ; grandeur naturelle.

Localité : fosse Cuvinot, Mines d'Anzin (Nord). — Niveau : zone moyenne B, sans doute B^3.

m. : microsporange ; n, n' : foliole de *Nevropteris pseudogigantea* Potonié.

Fig. 7 à 14. — Cupules de *Ptéridospermées.*

7. — Quelques *Trigonocarpus sporites* dans leur cupule.

g. : Trigonocarpus ; cp. : cupule ; gross. 3/1.

Localité : fosse N° 9, Mines de Béthune (Pas-de-Calais). — Niveau probable : zone C.

8. — Cp. : cupule à lobes aigus, *Calymmatotheca acutum* n. sp. ; gross. = 3/1.

gr. : *Carpolithes* offrant un bourrelet médian ;

gr' : *Carpolithes* à valves séparées ;

sph. : *Sphenophyllum cuneifolium* Sternb.

Localité : fosse N° 3, Mines de Béthune. — Niveau : zone C.

9. — Id. que 8 ; cupule contenant une graine à sa base ; gross. 3/1.

cp. : cupule ; gr. : *Carpolithes.*

Localité et niveau : id. que 8.

10. — *Calymmatotheca acutum* n. sp. ; gross. 3/1.

1 cupule fermée.

Mêmes localité et niveau.

11. — *Calymmatotheca acutum* n. sp. ; gross. 11/4.

v. : lobe vu de côté.

Localité : fosse N° 9, Mines de Béthune. — Niveau : C.

12. — *Calymmatotheca acutum* n. sp. ; gross. 3/1.

cp. : cupule vue par la base.

Localité : fosse N° 6, Mines de Nœux (Pas-de-Calais). — Niveau : B^3.

13 et 14. — Cupules à lobes divisés ; fig. 13, gross. = 2/1 ; fig. 14, gross. = 3/1.

Localité : fosse N° 3, Mines de Marles (Pas-de-Calais). — Niveau : C.

Digitized by Google

FRUCTIFICATIONS DE PTÉRIDOSPERMÉES

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI.

Fig. 1 et 2. — Empreinte néréitiforme.

1. — Gross. = 3/5.

2. — Gross. = 4/4,5.

Localité : Denée (Belgique). — Niveau : marbre noir de Denée.

Fig. 3. — Empreintes d'algues (*Bythotrephis*) ; gross. = 31/27.

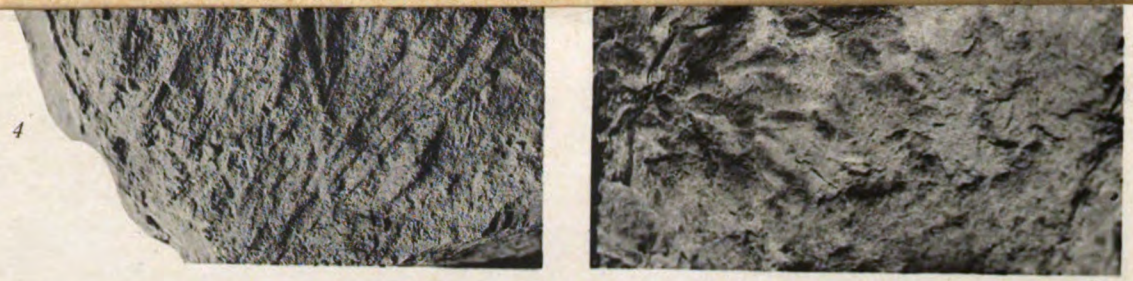
Localité : Queue Noir Jean. — Niveau : calcaire à *Productus giganteus*.

Fig. 4. — Empreintes d'algues *Bythotrephis* ; gross. 11/13.

Localité : Elinghen (Boulonnais) ; carrière près la halte du Haut-Banc.

Lille Imp L Danel

Digitized by Google



EMPREINTES NÉRÉITIFORMES — ALGUES.

Phototypie E. Hellemans, Bruxelles.

UNIV. OF MICH.
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07370 4374

Digitized by Google

Digitized by Google